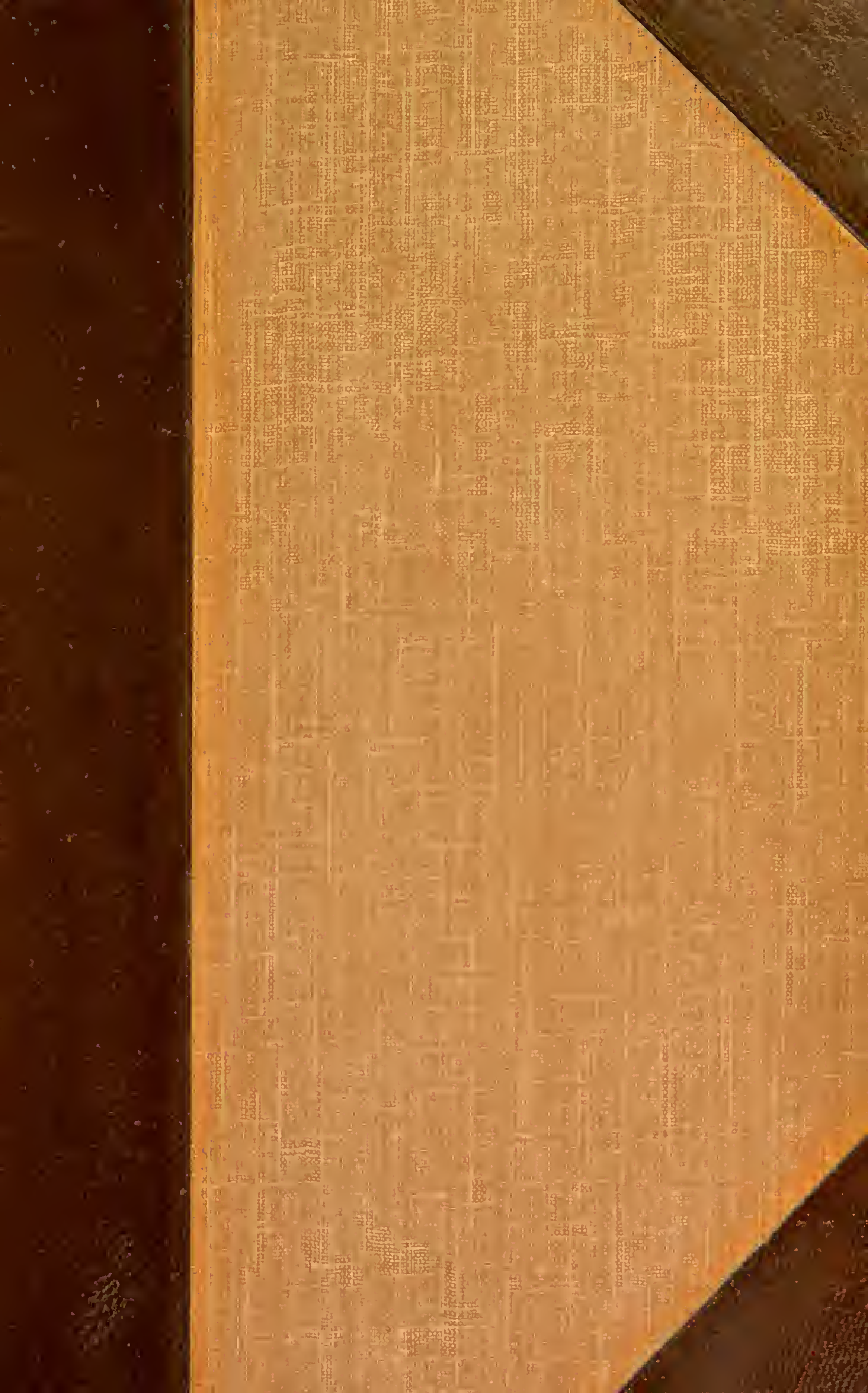


(0) D2|57-b-6 57



UND BY BEST & C°

EXPÉRIENCES
SUR
LES VÉGÉTAUX,

SPÉCIALEMENT ſur la Propriété qu'ils poſſèdent à un haut degré, ſoit d'améliorer l'Air quand ils ſont au ſoleil, ſoit de le corrompre la nuit, ou lorſqu'ils ſont à l'ombre ;

Auxquelles on a joint une Méthode nouvelle de juger du degré de ſalubrité de l'Atmoſphère :

Par JEAN INGEN-HOUSZ, Conſeiller Aulique, & Médecin du corps de Leurs Majeſtés Impériales & Royales, Membre de la Société Royale de Londres, *&c. &c.*

TRADUIT DE L'ANGLOIS, PAR L'AUTEUR.

NOUVELLE ÉDITION, REVUE ET AUGMENTÉE.



A PARIS,
Chez THÉOPHILE BARROIS le jeune, Libraire, quai des Auguſtins, n°. 18.

M. DCC. LXXXVII.
Avec Approbation, & Privilège du Roi.

Si qui

Candidus imperti ; j

ROYAL COLLEGE OF PHYSICIANS LIBRARY

CLASS	57
ACCN.	12284
SOURCE	
DATE	

ROYAL COLLEGE OF PHYSICIANS OF LONDON



A MONSIEUR

JEAN PRINGLE,

CHEVALIER BARONET,

Médecin du Roi de la Grande-Bretagne; ci-devant Président de la Société royale de Londres, Membre de l'Académie royale des Sciences de Paris, &c. &c.

MONSIEUR,

La reconnoissance des services est un tribut dû à nos bienfaiteurs ; c'est une dette qu'il faut acquitter comme toutes les autres. S'il n'est pas en notre pouvoir de proportionner les effets de notre reconnoissance à la grandeur du bienfait reçu, au moins faut-il employer tous les moyens qes nous restent, pour la témoigner par lui sentimens du cœur.

L'ingratitude passoit chez les anciens Grecs pour un crime des plus noirs & des plus méprisables, tendant directement à empêcher les effets d'une bienveillance mutuelle, & à briser les liens de l'amitié, cette source de la félicité humaine, sans laquelle la vie est sans jouissances. L'ingrat, convaincu de sa bassesse, a honte de se présenter devant son bienfaiteur, parce qu'il le regarde comme un juge qui a déjà prononcé sur lui une sentence juste & sévère : il cherche des prétextes pour rompre avec lui ; pendant que le bienfaiteur, ne voyant dans l'ingrat qu'un monstre indigne de ses regards, perd l'envie d'ouvrir son cœur à d'autres.

Personne au monde n'a plus de motifs de reconnoissance, que je professe en avoir envers vous, MONSIEUR *; vous m'avez comblé de civilités, quoique je n'eusse jamais été dans le cas de vous rendre service. Vous me donnâtes votre amitié presque au moment que je fis votre connoissance ; & vous voulûtes bien encourager mon ardeur pour l'étude de la Médecine, en me communiquant les lumières que vous avez acquises par une vie laborieuse, une longue expérience, par un zèle infatigable dans les hôpitaux militaires, pendant la guerre, & par une pratique heureuse, dont votre célèbre ouvrage sur les* Maladies des Armées *fournit*

le témoignage le plus éclatant, tandis qu'il est en même temps un bienfait permanent pour les générations présentes & futures.

Vous m'avez toujours donné l'avis le plus sincère sur la meilleure méthode que je devois suivre pour parvenir à mon but, & sur le choix des personnes qu'il me convenoit de fréquenter pour me perfectionner dans les différentes branches de la Médecine & de la Physique, dont je faisois mes délices.

Enfin, MONSIEUR, *c'est vous qui, parmi tant de savans respectables, dont l'amitié a fait sur mon cœur les impressions les plus profondes, avez contribué plus que personne au bonheur particulier dont j'ai joui pendant tant d'années dans ce pays; bonheur qu'un homme libre & indépendant trouve dans la poursuite de la sagesse & des sciences, avec ceux qui se sont distingués par leurs talens & leurs connoissances.*

Mais, MONSIEUR, *parmi les obligations que je vous ai, il en est une dont l'idée seule me remplit de respect & de gratitude pour vous. Vous m'avez rendu un service, dont je ne saurois m'empêcher de faire mention, quoique je sache ce que votre modestie souffriroit en m'entendant exprimer mes véritables sentimens à cet égard.*

Permettez-moi de vous offrir un tribut public de ma reconnoissance; c'est le seul

moyen qui ſoit en mon pouvoir, de vous remercier d'une faveur d'autant plus généreuſement placée ſur un étranger, qu'il n'en avoit jamais ſollicité aucune auprès de vous. Vous m'avez recommandé, ſans autre motif que votre amitié pour moi, aux Auguſtes Souverains de la MAISON D'AUTRICHE, *dont la grandeur d'ame eſt égale à l'élévation de leur rang. Après avoir eſſuyé ſucceſſivement pluſieurs pertes par un terrible fléau, la petite-vérole, ces reſpectables* Monarques *réſolurent enfin d'en arrêter le progrès dans leur* Auguſte Maiſon, *& ordonnèrent à leur Ambaſſadeur de leur envoyer d'Angleterre un Médecin capable de remplir cet objet important, en inoculant la petite-vérole à ceux des Princes qui avoient juſqu'alors échappé à l'infection. On vous conſulta dans cette occaſion; vous me propoſâtes, & m'ouvrîtes ainſi la porte à la fortune & aux honneurs.*

Je dois donc à votre amitié ſeule, le degré de réputation & tous les avantages auxquels j'avois lieu de m'attendre, après avoir été auſſi publiquement & honorablement appellé d'un pays éloigné près de MONARQUES *diſtingués par leur puiſſance & par leur grandeur d'ame, dans un temps où de funeſtes événemens, cauſés par la petite-vérole, avoient porté plus de déſolation dans*

cette Auguste Famille seule, que dans toutes les autres Maisons régnantes de l'Europe; après avoir contribué au bonheur & à la tranquillité de tant de Princes qui, élevés sous les yeux & par les soins maternels de la plus vertueuse Princesse, sont devenus les hommes les plus intéressans pour le genre humain, & ont rempli le monde d'une juste attente du bonheur qu'ils doivent lui procurer.

*Outre les bienfaits les plus signalés, dont cette Auguste Princesse m'a comblé, je dois encore aux sentimens flatteurs que vous avez toujours eus pour moi, l'honneur peu commun qu'elle a bien voulu me faire, en m'écrivant de sa main sacrée, qu'*après Dieu, elle doit à mes soins la conservation de trois fils, & que je dois juger de la force de sa reconnoissance pour moi, par sa tendresse pour ses enfans. *Un témoignage aussi authentique de sa bienveillance, exprimé par des paroles aussi fortes, surpasse mes mérites & mes vœux; &, ne me permettant pas la plus légère crainte sur la stabilité de sa protection, me pénètre des sentimens de la plus vive & de la plus respectueuse reconnoissance.*

Des services aussi grands & aussi multipliés ne me permettent pas de quitter ce pays sans vous laisser un témoignage public de mes sentimens. Je n'ai pu m'acquitter de ce

devoir envers vous, Monsieur, ſans hâter l'impreſſion de cet Ouvrage, avant de l'avoir porté au point de perfection où je l'euſſe deſiré. S'il m'eût été poſſible de paſſer ici l'hiver prochain, peut-être aurois-je pu le rendre plus digne de paroître ſous vos auſpices. Je vous le préſente tel qu'il eſt, & vous prie de vouloir le conſidérer comme une marque publique du reſpect & de la gratitude que je conſerverai pour vous toute ma vie, & avec leſquels j'ai l'honneur d'être,

Monsieur,

Votre très-humble & très-obéiſſant ſerviteur & ami,

Jean Ingen-Housz.

Londres, ce 12 Octobre 1779.

AVANT-PROPOS

POUR CETTE ÉDITION.

LORSQUE je publiai cet Ouvrage en langue angloiſe en 1779, à Londres, j'étois très-éloigné de prévoir qu'il auroit un ſort plus heureux, que n'en ont aſſez généralement les ouvrages qui traitent des matières phyſiques, leſquels n'étant recherchés que par une certaine claſſe de lecteurs, ne ſe répandent que lentement.

L'idée d'en publier une traduction françoiſe ne m'eſt venue qu'après avoir été ſollicité par plus d'une perſonne, pendant l'impreſſion même, de permettre qu'on le traduisît; & ce fut la crainte ſeule qu'un traducteur ne ſaisît pas par-tout mes idées, qui me détermina à le traduire moi-même. Je travaillai à cette traduction au commencement de 1780, étant alors à Paris, &

je fis imprimer l'ouvrage au commencement de l'été. J'eus le plaisir d'apprendre pendant les premiers mois de 1780, que mon édition angloise étoit déjà épuisée, qu'on en imprimoit à la Haye une traduction hollandoise, & qu'une édition allemande avoit déjà paru à Leipsick. Cette dernière a été faite par un anonyme, mais un bon physicien. La Traduction hollandoise est de M. *van-Breda*, conseiller au Gouvernement de la ville de Delft, à qui j'envoyai les additions & notes qui se trouvent dans l'édition françoise; & la correspondance continuelle que M. *van-Breda* entretint avec moi au sujet des différens articles de mon ouvrage, rendit cette Traduction plus complette que ma propre édition. Il parut ainsi quatre éditions de mon ouvrage dans l'espace de peu de mois, chacune dans une langue différente.

Toutes ces éditions ont été accueillies par le public très-favorablement. Une seconde édition allemande, beaucoup augmentée, traduite par le docteur *Sherer*, a paru à Vienne en 1786, imprimée chez *Wapler*.

En publiant la première édition françoise, j'avois assez de matières pour un second volume. Je plaçai même à la fin de la Préface les titres ou sujets de quelques chapitres que j'y destinois. Le devoir de mon état ne me permettant pas de faire un assez long séjour à Paris pour faire paroître ce second tome, je me proposai d'en envoyer le manuscrit lorsque je serois de retour à Vienne. Y étant arrivé au commencement d'août 1780, je repris le fil des expériences qui avoient été le sujet de mes recherches en Angleterre; je les répétai, les variai, & en fis de nouvelles. Je vis avec plaisir

que mes travaux ne confirmoient pas ſeulement les concluſions que j'avois tirées des expériences déjà publiées, mais que les myſtères de l'influence des végétaux ſur notre élément ſe développoient de plus en plus à mes yeux, à meſure que je continuois à les fixer ſur ces recherches. Ce ſuccès nouveau me fit prendre la réſolution de différer l'impreſſion du ſecond volume juſqu'à l'année 1781, pour me donner le temps de perfectionner ultérieurement la matière qui en devoit faire le contenu. En attendant, j'envoyai à Paris des manuſcrits d'une collection de diſſertations ſur différentes parties de phyſique, dont quelques-unes avoient déjà été publiées dans les Tranſactions philoſophiques de la Société royale de Londres, & dont quelques autres n'avoient point encore vu le jour. J'étois perſuadé que l'Imprimeur,

qui avoit achevé la première édition du présent ouvrage dans quelques semaines, acheveroit de même promptement, selon ses promesses, celle des Mémoires que je venois de lui envoyer; & je n'attendois que la fin de l'impression de ce Livre, pour lui envoyer le manuscrit du second volume du présent ouvrage; mais malgré les promesses répétées de l'Imprimeur, l'ouvrage n'a été publié que dans le courant de l'année 1785, sous le titre de *Nouvelles Expériences & observations sur divers objets de Physique, par* Jean Ingen-Housz.... *A Paris, chez* Théophile Barrois *le jeune, Libraire, quai des Augustins,* n°. 18 (*a*).

(*a*) Cet ouvrage étoit annoncé dans divers écrits publics sous le titre de *Mélanges de Physique & de Médecine*, que porte la Traduction allemande, qui en a paru long-temps avant l'édition originale. Ce ne fut qu'en recevant

Quoique mon plan original ait été dérangé par le manque de parole de l'Imprimeur de Paris, je ne l'ai cependant pas abandonné entiérement, étant encore résolu de publier, aussi-tôt que je pourrai,

le premier exemplaire, que je m'apperçus qu'on lui avoit donné un autre titre à Paris. M. *Molitor*, actuellement Professeur à Mayence, en avoit publié au mois d'avril 1781 une partie, traduite en allemand d'après mes manuscrits. L'édition ayant été épuisée en peu de mois, il traduisit le reste; &, en y joignant ce qu'il avoit déjà publié, il donna toute la collection au mois de mars 1782. Cette édition eut encore un succès au-delà de nos espérances: elle se trouva épuisée en 1783. L'Imprimeur ayant sollicité la permission de réimprimer ce recueil de Mémoires, je remis à M. *Molitor* assez de manuscrit pour en faire un second volume. Cette nouvelle édition en deux volumes, imprimée chez *Wapler*, parut à Vienne en 1784, & par conséquent un an avant que le premier volume de l'édition originale françoise, qui auroit dû précéder, vît le jour. La Traduction hollandoise de ces Mémoires, par M. *van-Breda*, qui les avoit traduits sur les manuscrits que je lui avois envoyés, fut également publiée en deux volumes avant que l'édition originale parût.

en langue françoiſe, un ſecond volume du préſent ouvrage, ainſi que des *Nouvelles Expériences & Obſervations ſur divers objets de Phyſique.*

En travaillant à mon édition françoiſe du préſent ouvrage, j'ai uſé de mon droit, comme auteur, d'y faire tel changement & addition que j'ai jugé à propos. J'en ai agi de même avec cette ſeconde édition françoiſe, y ayant changé & ajouté ce que j'ai cru néceſſaire pour rendre l'ouvrage plus parfait. Cette liberté ne m'auroit pas été permiſe comme ſimple traducteur.

Très-éloigné de la moindre envie de m'approprier les découvertes des Phyſiciens qui ont écrit avant moi, je me flatte que la lecture de ma Préface, ainſi que des endroits de l'ouvrage même où j'ai eu occaſion d'en faire mention, ont dù convaincre tout lecteur impartial

de la juſtice que j'ai rendue ſans déguiſement aux travaux des autres, & que je leur ai laiſſé tout l'honneur qu'ils méritoient, ſans chercher à y participer, ſoit par des prétentions d'avoir eu moi-même long-temps auparavant les idées, que les expériences clairement détaillées dans mon ouvrage ont confirmées; ſoit par un ſilence affecté au ſujet des articles traités avant moi par d'autres dans des écrits publics, que je ne pouvois pas ignorer; ſoit par quelque ſophiſme, expreſſion ambiguë, ou autre artifice quelconque. Auſſi ai-je la ſatisfaction de ne pas avoir trouvé dans un ſeul Ecrivain le moindre reproche à ce ſujet. J'en appelle au jugement du lecteur juſte, ſi j'ai eu lieu d'être auſſi content de la manière avec laquelle quelques phyſiciens en ont agi à mon égard.

J'ai eu la ſatisfaction de voir que ma doctrine, qui paroiſſoit, par ſa ſingularité, répugner aux loix de la nature & à la ſageſſe ſuprême, & être par conſéquent inadmiſſible, a, depuis ſept années, gagné continuellement des proſélites, & commence à être aſſez généralement adoptée parmi les phyſiciens. Les choſes en ſont venues au point que, pendant qu'on convient unanimement que l'influence bénigne des végétaux ſur notre élément, & leur faculté de corriger l'air gâté & d'améliorer l'air bon, ſont dues à la ſeule lumière ſolaire, & non à la chaleur ou à la végétation (vérité qu'aucun Ecrivain n'avoit avant moi enſeignée publiquement), quelques-uns croient cependant encore avoir des motifs de paſſer ſous un profond ſilence, l'autre partie de ma doctrine, l'influence méphitique nocturne des plantes ſur l'air

comme ſi elle ne méritoit pas leurs regards, tandis que quelques autres la condamnent comme un ſyſtême des plus abſurdes, comme une doctrine injurieuſe aux ſages & ſublimes procédés de la *nature*. Ceux-ci, en faiſant profeſſion de défendre le ciel outragé, crient à haute voix qu'une doctrine, qui attribue aux plantes l'office de répandre le jour un air vital, un vrai *pabulum vitæ*, dans l'atmoſphère, & d'exhaler enſuite un vrai poiſon autour de nous pendant la nuit, eſt injurieuſe au créateur, & répugne à la ſaine raiſon.

Je ne me ſuis jamais étonné qu'on ait trouvé mon ſyſtême trop extraordinaire, pour l'adopter ſans l'avoir mis à l'épreuve de l'expérience ; mais il me paroît qu'on peut être ſurpris, que de tous ceux qui rejettent encore ma doctrine, il n'y en ait aucun, à ce que je

ache, qui ait, depuis tant d'années, publié une ſeule expérience bien détaillée, un ſeul examen exactement ſuivi d'un air enfermé pendant la nuit, ou dans un endroit obſcur pendant le jour, avec des plantes bien végétantes. On s'eſt contenté de combattre la doctrine par de vaines déclamations, par des anathêmes, & non par des faits auſſi exactement détaillés que ceux que j'ai allégués pour l'établir. Si on a cité des expériences, on l'a fait en gros, c'eſt-à-dire, ſans détailler exactement la manière dont elles avoient été faites, ni les circonſtances qui les avoient accompagnées, ni le réſultat précis de l'examen des airs ainſi enfermés avec des végétaux. Ce défaut d'expériences feroit ſoupçonner qu'on a eu quelque appréhenſion d'examiner de près le fondement de ma doctrine, de crainte d'y rencon-

trer des vérités, qui ne pouvoient être que désagréables à ceux qui croyoient avoir des raiſons particulières de ſouhaiter que l'influence nocturne des végétaux fût une erreur. S'il étoit poſſible de faire croire à un homme de bon ſens qu'on a ſu que l'influence ſalutaire des végétaux ſur l'air en contact avec eux *eſt uniquement due à la lumière du jour*, ſans avoir examiné exactement ce qui arrive à cet air, lorſque l'aſtre du jour ceſſe de répandre ſa lumière ſur l'horiſon, on n'auroit rien eu de plus preſſé que d'examiner l'influence nocturne des végétaux ſur notre élément ; & dans ce cas, on auroit produit ſans tergiverſation le réſultat des expériences faites à cet égard : expériences qui ne peuvent avoir été négligées par les adverſaires du ſyſtême, mais qu'ils paroiſſent avoir voulu cacher par des raiſons à eux

connues, & qui ne ſont pas fort difficiles à deviner.

Celui qui auroit démontré que les végétaux couverts d'eau fourniſſent une grande quantité d'air déphlogiſtiqué au ſoleil ſeulement, & un air méphitique lorſqu'on les place dans un endroit obſcur (ce qu'aucun Ecrivain, avant moi, n'avoit encore avancé), n'auroit nullement prouvé par-là que les végétaux répandent, dans l'état de nature, de l'air déphlogiſtiqué autour d'eux au ſoleil, & un air mal-faiſant dans l'obſcurité, vu que les plantes ne ſont pas couvertes d'eau dans l'état naturel; & par conſéquent on ne pourroit pas tirer cette concluſion d'une telle obſervation ſeule avec plus de juſtice, que ſi une telle production d'air déphlogiſtiqué avoit lieu, lorſque les plantes ſe trouvent couvertes d'huile. On en auroit pu tirer avec beaucoup

plus de juſtice la conſéquence, que c'étoit la qualité particulière de l'eau de ſource, plutôt que le ſoleil, qui fourniſſoit cet air (*a*), vu

(*a*) M. *Prieſtley* eſt encore d'opinion que l'air qu'on obtient dans l'eau en y enfermant des plantes au ſoleil, n'eſt que l'air qui étoit contenu dans cette eau, & qui ſe place ſur les feuilles, comme il ſe placeroit ſur tout autre corps; que les plantes avides de phlogiſtique le pompent de ces bulles d'air, pour s'en nourrir, & que cet air ainſi dépouillé de ſon phlogiſtique paroît ſous forme d'air pur ou déphlogiſtiqué. Les plantes donc n'évaporent ou ne fourniſſent elles-mêmes, ſelon lui, aucun air. M. *Cavallo* eſt à-peu-près de la même opinion. Je crois avoir ſuffiſamment prouvé que l'air déphlogiſtiqué qu'on obtient des plantes couvertes d'eau & miſes au ſoleil, eſt vraiment élaboré dans la ſubſtance des plantes; que les plantes évaporent en tout temps, dans l'état de nature, une quantité conſidérable d'air, qui eſt déphlogiſtiqué au ſoleil, & méphitique dans l'obſcurité; que cette élaboration & évaporation a lieu même lorſque les plantes ſont couvertes d'eau, quand même cette eau ſeroit entiérement privée de tout air. Je crois avoir donné des preuves ultérieures de ma doctrine dans un Mémoire lu devant la Société royale de Londres le 13 juin 1782, & publié enſuite dans les Tranſactions philoſophiques.

que les mêmes plantes miſes dans cette même eau de ſource après qu'elle a bouilli, ou même dans l'eau de pluie, qui eſt la plus analogue à la nature des plantes, ne fourniſſent preſque aucune bulle d'air, malgré qu'on les expoſe pendant pluſieurs heures au ſoleil. Ce fait détaché des autres, ne pouvoit donc fournir tout au plus qu'un léger ſoupçon, que l'émanation d'air déphlogiſtiqué a lieu au ſoleil dans l'état naturel; mais il n'exiſte aucun ouvrage publié avant le mien, dans lequel l'auteur ait déduit d'une telle expérience en termes exprès, *que les végétaux répandent de l'air déphlogiſtiqué à l'entour d'eux au ſoleil*

J'en ai donné d'autres preuves dans deux Mémoires publiés dans le Journal de Phyſique de l'Abbé Roſier, tome XXIV, page 337 & 443, & tome XXV, page 437, ainſi que dans mes *Mélanges* en langue allemande, dont j'ai parlé plus haut dans une note.

ſeulement, tout comme il n'y en a aucun qui ait dit avant moi *que les plantes répandent pendant la nuit un méphitiſme dans l'air en contact avec elles*. Et celui à qui le ſoupçon d'une telle particularité des plantes ſeroit venu, auroit-il pu s'abſtenir de le mettre à l'épreuve ſur le champ, en enfermant les plantes avec de l'air au ſoleil & dans l'obſcurité, & en examinant ſoigneuſement ce qui étoit arrivé à cet air dans les deux cas ? Auſſi ne me ſuis-je pas appuyé ſur la ſeule obſervation de ce que les plantes couvertes d'eau font dans ces deux ſituations, pour prouver que l'influence ſalubre des plantes ſur l'air dépend de la lumière ſolaire uniquement : la principale raiſon pour laquelle je fis valoir en même temps ces expériences, étoit parce que je les croyois les plus propres à rendre viſible une opération qui ne pouvoit être ap-

perçue par aucun de nos ſens, ni dans l'état de nature, ni même en enfermant les plantes avec de l'air. J'ai allégué des preuves directes de cette aſſertion, des expériences auſſi tranchantes que ſimples & faciles à faire, que j'ai amplement détaillées dans mon ouvrage.

En enfermant une plante pendant vingt-quatre heures ſous une cloche remplie d'air méphitiſé, il étoit facile à découvrir, par différens moyens connus depuis long-temps, ſi cet air étoit corrigé ou empiré; mais il étoit impoſſible de diſtinguer ſi c'étoit ſimplement la lumière du jour ou l'obſcurité de la nuit, ou la chaleur ou la végétation, qui avoit produit l'effet. Il falloit abſolument examiner, pour décider la queſtion, l'état de cet air après l'avoir enfermé avec une plante dans un endroit obſcur, & le comparer avec un air ſem-

blable qui auroit été exposé au soleil avec une pareille plante. Le premier soupçon même, je le répète, de ce pouvoir exclusif de la lumière du jour, ne pouvoit manquer de suggérer l'idée d'examiner l'air méphitisé ou l'air commun après qu'il auroit été exposé à l'influence d'une plante dans l'obscurité. Cet examen est même inséparable de l'idée de ce pouvoir exclusif du soleil, étant l'unique moyen de le constater. Le profond silence des Physiciens sur ce double examen pour établir une telle doctrine, me paroît une preuve assez convaincante qu'on n'a pas reconnu avant moi le pouvoir exclusif du soleil, & qu'on n'y a pas même songé. Et vraiment si quelqu'un, pour peu qu'il fût sensible à l'honneur d'avoir avancé les connoissances humaines, avoit trouvé cette singularité, auroit-il pu s'abstenir d'en faire part au public?

Le docteur *Prieſtley*, à qui la phyſique doit déjà tant pour ſes nombreuſes & importantes découvertes, étoit bien près de découvrir encore ce myſtère. Il avoit, pour ainſi dire, le ſecret devant ſes yeux, & en détournoit ſes regards faute de le reconnoître. L'hiſtoire des découvertes en tout genre nous montre combien on s'eſt approché de certaines découvertes, qui pendant des ſiècles ſont reſtées encore cachées. *Lucrèce* avoit réellement donné des pôles au fer en l'appliquant à un aimant, puiſqu'il trouvoit que ce métal en étoit tantôt attiré & tantôt repouſſé (*a*). Il ne lui manquoit donc, pour reconnoître cette propriété, que de voir que l'extrémité du fer étoit repouſſée à l'endroit de l'aimant où

Fit quoque ut à lapide hoc ferri natura recedat
Interdum, fugere atque ſequi conſueta viciſſim.
Lucret. car. de rerum natura. Lib. VI. v. 1040.

l'extrémité oppofée étoit attirée. Il n'avoit donc plus qu'un petit pas à faire pour reconnoître une merveille, dont la découverte, faite plus de mille ans après lui, conduifit bientôt à celle de la bouffolle.

Si M. *Prieftley* avoit cru que fa matière verte fût un végétal, cette erreur même l'auroit probablement mené fur le chemin d'une vérité qu'il croit lui-même très-importante; mais il eft trop clairvoyant pour s'être trompé dans l'examen de cette matière.

Le docteur *Bewley* prit par erreur, quelque temps après, pour la matière verte dont M. *Prieftley* parle dans fon ouvrage imprimé en 1779, & dont il eft uniquement queftion (*a*), une des conferves,

---

(*a*) M. *Prieftley* décrit cette matière verte, après l'avoir examinée par le microfcope, comme une fubftance muqueufe, comme un fédiment de l'eau fans aucune organifation (voyez fon

plantes (ſi tant eſt que ce nom leur convienne) filamenteuſes qu'on rencontre en grande quantité dans les ruiſſeaux, réſervoirs d'eaux, &c.

Si la matière verte dont il s'agit avoit été réellement une plante dans l'état où M. *Prieſtley* l'a examinée, & que lui-même ne l'eût pas reconnue pour telle (il étoit très-éloigné de la reconnoître pour une plante, en la déclarant, après un examen réitéré, *ne pouvoir même en être une*), étoit-il poſſible qu'un eſprit auſſi philoſophique eût pu en tirer la conſéquence, que les végétaux répandent de l'air vital ſeulement au ſoleil, puiſqu'une matière, qui n'eſt pas végétale, & qui ne peut pas l'être, en répand? Auſſi faut-il dire, à l'honneur de cet homme

---

ouvrage cité page 342); au lieu que les *conferves* ſont des filamens très-manifeſtes, dont la longueur eſt ſouvent de plus d'un pied, quelquefois même de pluſieurs pieds.

eſtimable, qu'il étoit ſi éloigné de produire ce ſolécíſme, qu'il en tiroit une concluſion diamétralement oppoſée, une concluſion qui lui fit preſque abandonner tout ſon ſyſtême de l'influence ſalutaire des végétaux ſur l'air. (*Voyez* ſon ouvrage cité p. 338).

M. *Bonnet*, ce vénérable Phyſicien, en voyant que les feuilles des plantes couvertes d'eau ſe couvroient de bulles d'air au ſoleil, étoit encore plus près de la même découverte. Il ne lui manquoit, pour reconnoître le myſtère, que de ſavoir que cet air étoit plus pur que celui de l'atmoſphère (voyez la Section I de cet ouvrage). Le célèbre *Hales* (*a*) y touchoit également de très-près, en obſervant que le ſoleil extrait des végétaux

(*a*) *Statical eſſays*, Vol. 1, p. 110, Tab. VII, Fig. XVII.

une grande quantité d'air. Il ne restoit donc à ces deux grands hommes que d'avoir reconnu la supériorité de la qualité de cet air comparée avec celle de l'air commun, ce qu'une allumette ou une bougie allumées auroient pu leur apprendre. Ils touchoient d'autant plus près au développement du mystère en question, qu'ils n'ont jamais avancé que cet air n'étoit pas plus pur que l'air commun; au lieu que M. *Priestley*, en décidant que la matière verte n'appartient pas au règne végétal, s'éloignoit infiniment de la découverte dans le temps même qu'il y touchoit de fort près. M. *Scheele*, en observant qu'un pied de haricot enfermé avec de l'air l'avoit méphitisé, étoit de même fort près de la découverte; il ne manquoit à ce savant respectable que d'avoir méconnu que cet effet dépendoit de ce que son appareil avoit été ex-

posé plus à l'ombre qu'à la lumière.

Qu'il me soit permis d'ajouter ici une petite réflexion sur un passage qui se trouve au commencement de la préface du cinquième volume de M. *Priestley*, sur les airs, imprimé en 1781, & par conséquent deux ans après la première édition angloise de mon ouvrage. Il y dit que depuis la publication de son ouvrage précédent, de l'année 1779, il a poursuivi avec succès ses expériences sur la *matière verte*, & *qu'alors il ne lui restoit autre chose que de s'assurer que la matière verte étoit végétale*, *pour faire un grand pas en avant*, *en traçant la manière dont ce végétal*, *ainsi que les autres*, *purifient l'air nuisible.*

S'il ne s'agissoit plus, en 1779, pour faire ce grand pas, que de croire que la matière verte étoit un végétal, j'ai été assez heureux pour faire ce pas le premier ; car, au lieu

que

que M. *Prieſtley* croyoit alors poſitivement que cette matière n'étoit & ne pouvoit être végétale (voyez ſon quatrième volume, p. 342), je la croyois être telle, en lui donnant même le nom de *mouſſe* partout où j'en ai fait mention. Ce ne fut cependant pas cette perſuaſion (que je trouvai enſuite être erronée (*a*), qui me conduiſit à la découverte, que les végétaux corrigent l'air vicié *à l'aide de la lumière*, & non pas par la chaleur ou la végétation comme telles. Je découvris ce myſtère par des expériences directes & nombreuſes,

---

(*a*) Voyez mon Mémoire inſéré au Journal de Phyſique de juillet 1784. J'ai détaillé cette matière plus au long dans le ſecond volume de mes *Mélanges de Phyſique & de Médecine*, imprimé en langue allemande à Vienne en 1784, chez *Wapler*. Cette pièce fera partie d'un volume ſuivant de cet ouvrage, ou des *Nouvelles Expériences*...... imprimé en 1785, chez *Barrois* le jeune.

ſaites avec des végétaux même, en examinant l'air expoſé à leur influence dans la clarté du jour & dans l'obſcurité; &, je le répète, ſans ce double examen *fait dans l'intention de découvrir l'état de l'air dans les deux cas*, il étoit abſolument impoſſible de ſavoir ſi c'étoit la lumière, la chaleur ou la végétation qui produiſent l'effet. Le titre même de mon ouvrage indique que ce grand pas, qui n'étoit pas encore fait en 1779, lorſque M. *Prieſtley* publia ſon quatrième volume, ſelon le paſſage cité de ſa Préface, fut fait par moi cette même année. Mon livre ne contient même preſque rien autre choſe que des expériences qui démontrent cette découverte entiérement faite & conſtatée.

M. *Prieſtley*, déjà couvert de gloire, penſe trop noblement pour vouloir me diſputer le mérite de

cette découverte, que je n'aurois probablement jamais faite, s'il n'avoit pas lui-même ouvert le chemin que j'ai parcouru avec quelque ſuccès, & qui menera certainement encore à d'autres découvertes merveilleuſes, dont nous n'avons juſqu'à préſent aucune idée. Je ne fais, au reſte, cette réflexion que pour rendre juſtice à ce grand homme, & pour rectifier l'erreur de ceux qui ont poſitivement cru que M. *Prieſtley*, ne faiſant dans cet endroit aucune mention de mon ouvrage intitulé : *Expériences ſur les végétaux*, où toute la découverte eſt clairement détaillée, a eu l'intention, par ce paſſage, de s'en attirer deux ans après tout l'honneur, & par conſéquent de m'en ravir tout le mérite.

Quoiqu'on ait produit, depuis la première publication de cet ouvrage, pluſieurs eſpèces d'Eudio-

mètres, dont quelques-uns ſont fort ingénieuſement imaginés, & démontrent aſſez exactement le degré de bonté de l'air commun; j'ai cependant continué à donner la préférence à celui de M. l'Abbé *Fontana*. On verra les raiſons de cette préférence dans ſon lieu. Il me paroît que la ſeule inſpection de cet inſtrument nullement embarraſſant, & la méthode ſimple d'évaluer par ſon moyen le degré exact de pureté des airs, invitent d'elles-mêmes à l'adopter, tout Phyſicien qui n'eſt retenu par aucun préjugé à cet égard. Quoi de plus ſimple & de plus naturel, que de partir d'un point fixe, d'un air abſolument mortel à tout animal qui le reſpire, & dont on place la qualité à zéro, comme n'ayant aucun degré de bonté; que de trouver la bonté moyenne de l'air atmoſphérique évaluée par le nombre rond de

cent degrés, & que de voir que les airs déphlogiſtiqués ſe montrent être exactement d'autant de degrés ſupérieurs à l'air commun, qu'il ſe trouve plus de ſubdiviſions du mêlange de deux airs abſorbées dans l'eſſai, qui s'achève dans le temps d'une ou de deux minutes ?

Comme on ne peut juger du degré de pureté d'un air déphlogiſtiqué, qu'en le ſaturant pleinement d'air nitreux, il s'enſuit que toute méthode, dans laquelle on n'emploie que deux meſures d'air nitreux contre une d'air déphlogiſtiqué, doit être défectueuſe, lorſqu'on eſſaie des airs très-purs, tel qu'eſt, par exemple, celui tiré du précipité rouge (*a*).

(*a*) On peut conſulter là-deſſus mes *Expériences nouvelles*, publiées à Paris en 1785, chez *Barrois* le jeune, & auſſi mes *Obſervations ſur la conſtruction & l'uſage de l'Eudiomètre de M. Fontana, adreſſées au Profeſſeur Beck*, qui

Je n'ai rien changé à l'arrangement des Sections ; mais on trouvera dans plusieurs des changemens notables, sur-tout dans la dernière Section (ou la conclusion) de la première partie, & dans la première Section de la seconde partie. On y verra la difficulté de se procurer un bon Eudiomètre beaucoup applanie, la méthode de s'en servir rendue plus parfaite, plus aisée, & l'essai des airs beaucoup simplifié.

J'ai fait graver une nouvelle planche pour cette édition.

J'ai rectifié, dans la seconde partie, quelques nombres qui désignent les degrés de bonté des airs essayés, ou les subdivisions du mélange des deux airs détruites dans l'essai ; & j'ai tâché d'éclaircir davantage la raison de la différence

---

se trouvent dans le Journal de Physique de l'Abbé Rosier, tome XXVI, page 332.

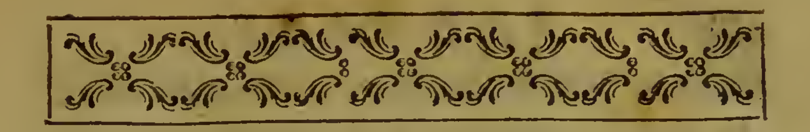
qui devoit ſe trouver dans ces nombres, afin de prévenir les peines inutiles, que quelques Phyſiciens plus inclinés à critiquer un livre, qu'à y chercher de l'inſtruction, pourroient ſe donner à cet égard.

Ces mêmes nombres, qui ſe trouvent en marge dans la ſeconde partie de cet ouvrage, ſont tous doubles, parce que les expériences dont ils dénotent le réſultat ont été faites en employant, pour chacune, deux meſures d'air à eſſayer, au lieu que je n'ai jamais employé depuis ce temps qu'une ſeule meſure. Ainſi le degré de bonté réelle indiqué par ces nombres, doit être pris à moitié. Cette réflexion eſt néceſſaire pour l'intelligence de mes autres ouvrages.

Comme M. *Senebier* a cru trouver, dans cet ouvrage, pluſieurs erreurs, qu'il a rectifiées, à ce qu'il dit, dans le premier volume de ſes

Mémoires physico-chymiques, sans cependant en avoir désigné une seule, j'ai trouvé à propos de suppléer cette omission par une note ajoutée à la préface, où le lecteur trouvera d'un coup-d'œil tous nos différends, qu'il pourra mettre à l'épreuve de l'expérience avant de nous juger.





PRÉFACE.

L'AIR commun, ce fluide inviſible, ſans lequel nous ne pouvons vivre, & dont tout notre globe eſt entouré, ſe trouve aujourd'hui, plus que jamais, l'objet des recherches & des méditations des Phyſiciens; & jamais le public n'a montré autant de curioſité pour les découvertes phyſiques, qu'il en fait voir à préſent pour les phénomènes qu'offrent cet élément. Ce fluide, univerſellement répandu par-tout, le ſoutien de la vie, mérite d'autant plus l'attention & la recherche des Philoſophes, qu'il eſt l'unique ſubſtance d'une néceſſité ſi abſolue pour la conſervation de notre vie, que nous pouvons à peine ſubſiſter un ſeul moment ſans lui. D'ailleurs, nous ſavons avec certitude, que de la bonne ou mauvaiſe qualité de cet élément, dépend en grande partie le bon ou mauvais état de notre ſanté. Il n'y a pas de poiſon connu capable de détruire ſi promptement

la vie d'un animal, que la privation totale de l'air respirable, ou la respiration d'un air devenu nuisible au suprême degré, tel, par exemple, qu'est l'air inflammable. On verra dans le cours de cet ouvrage, que les mêmes plantes qui, exposées à l'influence de la lumière du soleil, corrigent l'air vicié par la respiration des animaux, & par un grand nombre d'autres causes; que ces plantes, dis-je, dans des circonstances différentes, empoisonnent tellement l'air commun, qu'au lieu d'entretenir la vie, il l'éteint dans un instant. On doit aux travaux de quelques Philosophes de notre siècle, les principales découvertes qui ont déjà jetté beaucoup de jour sur la nature de ce fluide universellement répandu sur la surface de la terre. Mais, si les Physiciens se sont occupés de cet élément avec un succès aussi marqué, il est temps que ceux dont la profession & le devoir sont de conserver la santé, & de guérir les maladies, s'en occupent de même. En effet, nous devons remarquer que la nature a tellement formé nos organes

de la digeftion, qu'ils fouffrent indifféremment les alimens les plus fimples & les plus vulgaires, comme les mets les plus recherchés, & que, par cette raifon, le riche & l'artifan fe trouvent également nourris & parviennent au même âge, tandis qu'il s'en faut beaucoup que les organes de la refpiration aient la même latitude, c'eft-à-dire, s'accommodent également de toutes fortes d'air. Non, il n'eft point indifférent quelle efpèce d'air nous refpirons, puifqu'il eft certain que nous perdons bientôt la fanté, ainfi que la force & l'agilité de nos membres, fi nous fommes quelque temps enveloppés d'une atmofphère impure, & que dans peu de temps nous nous trouvons accablés d'infirmités, qui tendent directement à détruire la vie même. Si nous confidérons, dis-je, l'importance infinie de la pureté de l'air pour la confervation de notre exiftence & de notre fanté, nous conviendrons aifément que les qualités de cet élément univerfel intéreffent de plus près le Médecin que le Phyficien; & qu'il eft même d'un devoir

indiſpenſable pour le premier, de s'efforcer d'acquérir dans cette partie toutes les connoiſſances poſſibles. C'eſt comme Médecin, encore plus que comme Phyſicien, que j'ai fait de ce ſujet important un objet de mes recherches.

Quoique les expériences qui ſont le ſujet de cet ouvrage aient été toutes faites dans le courant de l'été de 1779, l'envie d'entrer dans cette carrière m'étoit venue plus anciennement : il ne m'a manqué, pour entreprendre ce travail pluſieurs années auparavant, que la diſpoſition favorable d'eſprit & de corps, néceſſaire pour une entrepriſe dans laquelle on a beſoin de fermeté, de perſévérance, & d'une attention ſoutenue qui ne ſoit détournée par aucun objet étranger.

Lorſque je trouvai dans les ouvrages de ce génie inventeur, de ce célèbre Phyſicien, le docteur *Prieſtley*, l'importante découverte que la végétation d'une plante devient plus vigoureuſe dans un air putride, & incapable d'entretenir la vie d'un animal; & qu'une plante renfermée dans un

vase plein d'air devenu mal-sain par la flamme d'une chandelle, rend de nouveau à cet air sa pureté primitive, & la faculté d'entretenir la flamme, je fus saisi d'admiration. Je n'ai même pu lire qu'avec une espèce de ravissement, l'application heureuse que le célèbre Chevalier *Pringle* a faite de cette découverte, dans le discours éloquent qu'il a prononcé devant l'assemblée de la Société royale des Sciences de Londres, en novembre 1773, lorsque, en qualité de Président de ce corps respectable de Savans, il remit le prix annuel, la médaille d'or, au docteur *Priestley*, comme un témoignage honorable de l'approbation due aux travaux qu'il a entrepris avec un si grand succès sur la nouvelle doctrine de l'air. « Ces découvertes, dit le savant Président, » nous démontrent » clairement qu'aucune plante ne croît » en vain ; mais que chaque individu dans » le règne végétal, depuis le chêne des » forêts jusqu'à l'herbe des champs, est » utile au genre humain ; que les plantes » même qui semblent n'être douées d'au-

» cune vertu particulière, contribuent ce-
» pendant, de concert avec toutes les au-
» tres, à entretenir notre atmoſphère dans
» le degré de pureté néceſſaire pour la vie
» des animaux. Les plantes vénimeuſes
» elles-mêmes coopèrent à ce bienfait,
» avec celles qui ſe diſtinguent par leurs
» bonnes qualités. Enfin, l'herbe & les
» forêts des pays les plus éloignés & inha-
» bités contribuent à notre conſervation,
» ainſi que nous contribuons à la leur.
» Lors donc que les exhalaiſons de nos
» corps, devenues nuiſibles à nous-mêmes,
» ſont tranſportées par les vents vers ces
» régions éloignées, pour nous en débar-
» raſſer & ſervir de nourriture à leurs vé-
» gétaux; lorſque nous voyons ces vents
» devenir des ouragans impétueux, ne
» ſoyons pas aſſez inconſidérés pour
» croire qu'un haſard aveugle les fait naî-
» tre, ni que l'Auteur de la nature les
» excite dans ſon courroux; mais recon-
» noiſſons dans les déſordres apparens la
» ſageſſe & la bonté du Créateur, qui per-
» met les violentes agitations de ces deux

» élémens, pour ensevelir dans les abîmes
» des mers les exhalaisons putrides & pes-
» tilentielles de nos corps, que les plantes
» qui végètent sur la surface de la terre
» n'étoient pas en état d'absorber entiére-
» ment ».

A peine eus-je lu ce discours, que je brûlai de suivre les traces de la nature dans ses merveilleuses opérations, annoncées & mises dans un si beau jour par cet homme respectable. Je desirai fortement de parcourir le vaste champ dont j'entrevoyois les beautés, & dont je voyois la route ouverte. Il me paroissoit démontré que le règne animal & le végétal se prêtent des secours mutuels ; mais je ne voyois pas encore quels moyens l'Auteur de la nature a choisis pour empêcher que toute la race des animaux ne disparoisse de la surface de la terre, après avoir corrompu l'élément nécessaire à sa vie. N'étant pas alors dans la disposition d'entreprendre une tâche si difficile, je me contentai de souhaiter que quelque Physicien plus habile que moi entrât dans ce labyrinthe, &

diſſipât les ténèbres dont ce myſtérieux ouvrage de la nature ſembloit encore enveloppé. Cependant, ne voyant rien paroître qui pût répandre de plus grandes lumières ſur cet objet, & me retrouvant dans le climat où je jouiſſois, comme je l'ai toujours éprouvé, du degré de ſanté néceſſaire pour les travaux d'eſprit, l'envie me reprit de tenter au moins ce que je pourrois faire en obſervant la nature avec toute l'attention poſſible, & en ſuivant ſes opérations pas à pas avec toute la patience & les ſoins dont je ſuis capable. C'eſt au lecteur à juger ſi mes peines & mes veilles ont eu quelque ſuccès.

Quoique je me flatte de n'avoir pas travaillé tout-à-fait en vain, je ſuis bien éloigné de croire que j'aie découvert tout le myſtère de l'influence du règne végétal ſur le règne animal. Je penſe cependant avoir fait un pas de plus qu'on n'avoit fait, & avoir frayé une route nouvelle, capable de faire pénétrer plus avant dans cette eſpèce de labyrinthe.

De toutes les découvertes utiles dont le

le docteur *Prieſtley* a enrichi, & continue encore d'enrichir la Phyſique, il n'y en a point, à mon avis, qui ſoient d'une importance ſi décidée, que celles qu'il a faites ſur les différentes eſpèces d'air. Entre les découvertes de ce genre, il y en a quelques-unes très-importantes, & qui ont juſtement rendu ſon nom immortel. Telle eſt celle de ce fluide aérien merveilleux qui ſurpaſſe ſi fort en pureté & en ſalubrité (eu égard à l'uſage de la reſpiration) le meilleur air atmoſphérique, qu'un animal enfermé dans un vaſe qu'on en a rempli conſerve ſa vie cinq fois, & même ſept ou huit fois plus long-temps (ſelon certaines circonſtances) que dans le meilleur air ordinaire. Les propriétés de cet air élémentaire & pur, qui mérite à juſte titre le nom d'*air vital*, cauſent d'autant plus de ſurpriſe, qu'il a été extrait premiérement des ſubſtances qui, par leur nature,. pourroient être ſoupçonnées de contenir de qualités nuiſibles à notre conſtitution, tels ſont, par exemple, le mercure calciné & le. précipité rouge. M.

Prieſtley a donné à cet air le nom très-convenable d'*air-déphlogiſtiqué*, ou air deſtitué de ce principe inflammable dont le meilleur air de l'atmoſphère ſe trouve plus ou moins mêlé, & par lequel l'air eſt d'autant plus nuiſible, qu'il en contient davantage. La propriété particulière que poſſède l'air nitreux, de l'abſorber ou d'être abſorbé par lui, en proportion du degré de bonté ou de ſalubrité de cet air, eſt encore une découverte des plus diſtinguées, & dont la poſtérité recueillera ſans doute la plus grande utilité, lorſqu'on aura appris à en faire toutes les applications dont elle eſt ſuſceptible. Qu'il ſoit dit à l'honneur de ce célèbre Phyſicien, que, dans ſon ouvrage intitulé *Experiments and Obſervations relating to various branches of natural Philoſophy, with a continuation of the Obſervations on Air. – London, 1779, page 269*, ſa droiture & ſa modeſtie lui ont fait priſer trop peu cette découverte véritablement grande.

« Lorſque je découvris, dit-il, cette

» propriété de l'air nitreux, par laquelle
» on peut juger du degré de salubrité de
» l'air commun, je me flattai qu'elle pour-
» roit devenir d'une utilité considérable,
» & particuliérement servir à faire con-
» noître, d'une manière aisée & satisfai-
» sante, la bonté de l'air des pays éloi-
» gnés; mais j'avoue que jusqu'à présent
» j'ai été trompé dans mon attente ».
Enfin, il termine ainsi :

« Souvent j'ai soumis à cette épreuve
» l'air pris en des lieux les plus décou-
» verts du pays, dans des saisons diffé-
» rentes, & dans toute sorte de temps, &c.
» mais je n'ai jamais trouvé assez de dif-
» férence dans le résultat de ces expé-
» riences pour conclure avec fondement,
» qu'elle dépendoit plutôt de la différente
» qualité des airs examinés, que de la
» diversité des résultats de cette manière
» d'essayer l'air ».

Je me serois laissé aisément entraîner par un aveu aussi sincère de l'Auteur même de la découverte, si la méthode dont M. l'Abbé *Fontana* se sert actuellement pour

essayer l'air respirable, par le moyen de l'air nitreux, ne m'avoit fait juger plus favorablement de la possibilité de reconnoître ainsi la bonté d'un air quelconque. En effet, cet homme infatigable dans la recherche de tout ce qui a du rapport aux sciences naturelles, est enfin parvenu à perfectionner tellement les instrumens nécessaires à cette expérience, & la manière de s'en servir, qu'en suivant exactement sa méthode, on peut juger du degré de pureté de l'air atmosphérique, avec autant d'exactitude que l'on juge du degré de chaleur & de froid par le thermomètre. Cette méthode est même si exacte, que, par son moyen, on s'apperçoit aisément de toutes les variations auxquelles l'air atmosphérique est communément sujet dans le même lieu, pendant le courant du même jour; & que dans dix expériences faites avec le même air, la différence du résultat ne monte souvent pas au-delà de $\frac{1}{500}$ des deux airs, c'est-à-dire, d'un mêlange d'air nitreux & d'air commun.

M. *Priestley* a répandu une nouvelle

lumière ſur la nature & la diſpoſition des différentes parties de ce globe, en découvrant que les plantes végètent mieux dans l'air impur, impropre à être reſpiré, que dans un air très-pur, tel qu'eſt l'air déphlogiſtiqué, & que les plantes poſſèdent la qualité de corriger l'air gâté ou impur: car il a démontré par-là, que le règne végétal eſt ſubordonné au règne animal, & que ces deux règnes ſe prêtent des ſecours mutuels; de façon que les plantes contribuent à entretenir le degré de pureté néceſſaire dans l'atmoſphère, pendant que les exhalaiſons des animaux, nuiſibles à eux-mêmes, ſervent de nourriture aux plantes. Il nous reſtoit à ſavoir de quelle façon s'exécute le ſage plan de l'Auteur de la nature.

Cependant il s'en falloit beaucoup que les expériences du docteur *Prieſtley* euſſent entiérement mis hors de doute ce que je viens d'avancer. Il y avoit encore nombre de Phyſiciens, même parmi les plus éclairés, qui ne ſavoient ſi les réſultats des expériences de M. *Prieſtley* n'étoient pas

un effet du hasard, plutôt que la consé-quence d'une loi de la nature; & ce soupçon étoit d'autant plus fondé, que ces mêmes expériences n'avoient point eu un succès uniforme & constant; elles avoient, au contraire, été souvent contradictoires, comme M. *Priestley* lui-même ne fait aucun scrupule de l'avouer; ce qu'on peut voir dans son ouvrage sur les différentes espèces d'air (vol. I, page 91), &c. & dans son dernier ouvrage cité ci-dessus, *p. 296.* Le célèbre M. *Scheele* avoit même observé un effet constamment contraire à ce systême, de la part d'un pied de fève.

M. *Priestley* avoue dans son ouvrage, imprimé cette année, à la page 299, *qu'en répétant, en 1778, ses expériences précédentes, elles se sont trouvées peu favorables à son hypothèse*, que les plantes ont la faculté de corriger l'air: « car, dit-il, quel-
» que air que j'aie mis avec une plante,
» soit qu'il fût vicié par la flamme d'une
» chandelle, par la respiration, ou par
» quelque autre procédé phlogistique, il
» est toujours devenu plus mauvais, au

» lieu d'avoir été amélioré, & plus l'air » eſt reſté enfermé avec les plantes, plus » il eſt devenu mauvais ». Il pourſuit ainſi : « J'avois eu dans mes expériences des » faits qui ne me permettoient pas de » douter que l'air ne fût corrigé par une » plante, ſur-tout par un pied de fraiſier, » ou par une partie d'une plante qui pou- » voit être pliée & introduite dans un » bocal ou fiole renverſée, & placée près » de la plante, dont la racine reſtoit dans » la terre. – J'avois auſſi des exemples non » moins inconteſtables d'air commun, » qui non-ſeulement n'étoit pas vicié par » la préſence d'une plante, mais ſe trou- » voit encore avoir acquis un degré » d'amélioration conſidérable par ce pro- » cédé, étant même devenu, à quelque » degré, de l'air déphlogiſtiqué; de façon » qu'étant mêlé avec de l'air nitreux, il » ſe trouvoit beaucoup plus diminué qu'il » ne l'étoit avant : ce que j'étóis bien » éloigné d'attendre. – Dans la plupart » des cas où les plantes n'avoient pas » rendu l'air meilleur, elles étoient ou

» manifeſtement malades, ou, au moins,
» elles ne continuoient pas à végéter ou
» à croître, comme elles avoient cou-
» tume de faire dans les premières ex-
» périences que je faiſois à Leeds; phé-
» nomène dont je ne puis découvrir la
» cauſe. – Dans ces expériences, cepen-
» dant, dans leſquelles les plantes végé-
» toient le mieux, elles étoient dans un
» état de maladie & de langueur, ce
» qu'indiquoient évidemment les feuilles
» qui devenoient jaunes, & tomboient
» à la moindre ſecouſſe. Quoi qu'il en
» ſoit, je ne pus découvrir pourquoi l'air
» enfermé avec des plantes n'étoit pas de-
» venu meilleur dans certains cas, tels
» que ceux dont j'ai fait mention à la
» page 91 du volume I.

» En un mot, je continue de croire
» qu'il eſt probable que la végétation des
» plantes ſaines qui croiſſent dans des ter-
» reins propres à leur nature, a un effe
» ſalutaire ſur l'air qui les environne; car
» un ſeul exemple bien conſtaté, dans
» lequel une plante a rendu l'air meilleur,

» doit l'emporter ſur cent autres dans leſ-
» quels elle l'a rendu plus mauvais ».

Peu après les paſſages cités, M. *Prieſtley* raconte pluſieurs faits (page 305), dans leſquels une plante avoit effectivement corrigé l'air durant l'eſpace de ſept jours, de huit, de dix, & quelquefois plus. Page 309, il rapporte un cas dans lequel un jeune pied d'une plante (c'étoit la *ſarriette*), enfermé dans un bocal, depuis le 16 de juin juſqu'au 20, avoit tellement corrigé l'air dans lequel elle étoit enfermée, qu'en le ſoumettant à l'épreuve, il trouvoit l'amélioration dans la proportion de 1.275 à 1.375. Il rapporte un autre cas, où un pied de perſil avoit tellement amélioré l'air dans lequel il avoit été enfermé, depuis le 16 de juin juſqu'au premier de juillet, qu'une meſure de cet air mêlée avec une meſure d'air nitreux ſe réduiſoient à l'eſpace d'une ſeule meſure.

Après tout, il conclut ainſi à la page 310 : « Lorſqu'on conſidère bien ces ob-
» ſervations, on ne peut guère douter, je
» penſe, qu'il n'y ait dans le procédé de

» la végétation elle-même quelque chose ; » ou du moins, que la végétation ne soit » *accompagnée* de quelque circonstance, » qui, par sa nature, tende à améliorer » l'air dans lequel la plante végète, quelle » que soit la *cause prochaine* de cet effet ; » soit que la plante s'imbibe du phlogisti- » que de cet air comme d'un aliment qui lui » est propre, soit que ce phlogistique » s'unisse avec la vapeur que les plantes » exhalent continuellement. Je conviens » que c'est la première de ces deux opi- » nions pour laquelle j'incline le plus ».

M. *Scheele* est si éloigné de croire que les plantes corrigent l'air, qu'il pense que la végétation a le même effet sur l'air que la respiration ; il avoit néanmoins observé qu'une plante végète moins bien dans l'air déphlogistiqué que dans l'air ordinaire.

M. *Priestley* parle ainsi à la fin de la Section XXXIII, dans laquelle il traite *de l'air déphlogistiqué qui sort spontanément de l'eau dans certaines circonstances* : « On croira probablement que le résultat

» des expériences décrites dans cette Sec-
» tion, jette quelque incertitude ſur le ré-
» ſultat des autres dont il eſt fait mention
» dans ce volume, & dont j'ai conclu
» que l'air eſt rendu meilleur par la vé-
» gétation des plantes, ſur-tout lorſque
» l'eau qui ſervoit à enfermer la plante
» étoit expoſée à l'air libre, & au ſoleil
» dans un jardin. Je répondrai ſimplement
» à cet article, que dans le temps que je
» faiſois ces expériences, je ne m'apper-
» cevois pas de l'effet de ces circon-
» ſtances; que j'ai voulu repréſenter les
» *faits* tels que je les ai obſervés; &
» que, n'ayant d'attache à aucune hypo-
» thèſe particulière, je conſens aiſément
» que le lecteur déduiſe de ces mêmes
» faits, ſes propres conſéquences ».

M. *Prieſtley* ayant obſervé que des bulles d'air ſembloient ſortir ſpontanément des tiges & des racines de pluſieurs plantes enfermées dans l'eau, ſoupçonna d'abord que cet air, s'il le trouvoit d'une meilleure qualité que l'air commun, étoit filtré par la plante, & ſe purifioit en laiſſant en

arrière son phlogistique, comme une nourriture propre à la p nte. Afin de constater ce qui en étoit, il mit dans l'eau plusieurs bouteilles qui contenoient des pieds de menthe, en les disposant de manière que l'air qui pourroit se décharger des racines resteroit dans les bouteilles, dont le fond étoit, pour cette raison, un peu élevé. Dans cette situation, les plantes végétoient fort bien; & M. *Priestley* observa que, dans quelques-unes de ces bouteilles, il se ramassoit de l'air, quoique fort lentement. Mais il se vit trompé dans son attente, en trouvant que quelques-unes des plantes n'avoient pas produit d'air. A la fin cependant, il obtint d'environ dix plantes, dans le cours d'une semaine, une mesure d'air d'environ une demi-once, dont la pureté étoit si grande, qu'une mesure de cet air & une d'air nitreux n'occupoient qu'une seule mesure.

Ce fait remarquable ne contribua pas peu à le confirmer dans son hypothèse de la purification de l'air atmosphérique par le moyen de la végétation. Mais il ne

jouit pas long-temps de cette satisfaction, parce qu'il observa que d'autres plantes, de la même espèce, ne produisoient pas cet effet, & que (ce qui lui parut encore plus extraordinaire) les bouteilles dans lesquelles les plantes désignées avoient végété, & dont les parois internes étoient couvertes d'une matière verte, continuoient à donner de l'air, après que les plantes en étoient ôtées; il fut dès-lors convaincu que les plantes n'avoient eu aucune part à la production de cet air pur. *Voyez* l'ouvrage cité du docteur *Priestley*, pag. 337 & 338.

On en étoit-là sur cette matière, lorsque je commençai à m'en occuper, vers le mois de juin de l'année 1779. Il paroît, par ce que je viens de citer du dernier ouvrage du célèbre *Priestley*, que ce grand homme s'embarrassoit si peu de soutenir son hypothèse, quelque vraisemblable qu'elle fût, & quoiqu'il pût d'ailleurs la regarder comme le fruit de ses travaux, qu'il sembloit dès-lors disposé à l'abandonner, parce que tous les faits ne la

favorisoient pas. On ne rencontre pas toujours une telle candeur chez les Philosophes ; la plupart, dès qu'ils ont publié une opinion, la soutiennent, quoiqu'ils la sachent erronée, & cherchent plutôt des sophismes pour la confirmer, que des faits pour découvrir la vérité.

Les premières expériences sur lesquelles M. *Priestley* avoit appuyé son hypothèse, me paroissoient trop décisives pour ne pas soupçonner que les autres n'eussent manqué par quelques circonstances particulières, & il me restoit très-peu ou point de doute, que les végétaux ne fussent doués de quelque qualité par laquelle ils puissent corriger le mauvais air, & améliorer l'air commun. La curiosité m'inspira le desir de rechercher de quelle manière cette opération se fait ; si les plantes corrigent l'air en absorbant le principe inflammable comme leur nourriture, & en laissant ainsi le reste dans un état de pureté (opinion à laquelle M. *Priestley* incline le plus) ; ou, comme je le soupçonnois, si les plantes possèdent quelque

vertu inconnue jusqu'à présent, par laquelle elles changent de l'air mauvais en air bon, & rendent l'air bon encore meilleur.

A peine fus-je engagé dans ces recherches (*a*), que la scène la plus intéressante

---

(*a*) Il a plu à M. *Senebier* de dire, au commencement du premier tome de ses *Mémoires Physico-chymiques*, imprimés à Genève en 1782, en trois volumes, page 4, *qu'on le trouvera souvent en opposition avec moi. Je n'ai pas voulu*, dit-il, *le faire remarquer dans le cours de ces Mémoires, parce que j'abhorre la critique; mais je décris fidellement ce que j'ai vu, & les Physiciens seront nos juges.* Si je dois à ce savant des sentimens de reconnoissance pour les égards qu'il proteste ici avoir pour moi, je ne puis cependant m'abstenir de croire, qu'après avoir donné à entendre si clairement que nos opinions se contrarient sur *beaucoup* d'articles, il eût mieux valu indiquer en quoi consiste la différence de nos sentimens; puisqu'une assertion aussi vague, donnant au lecteur curieux l'envie de savoir les articles sur lesquels nous ne sommes pas d'accord, ne peut servir qu'à tourmenter son esprit; car, en n'indiquant nulle part les sujets même sur lesquels nous différons, le lecteur seroit obligé de confronter, presque mot pour mot, nos ouvrages, (quel lecteur voudroit se donner une peine aussi fastidieuse que peu importante ?) s'il vouloit débrouiller le chaos que M. *Senebier* lui présente ici, sans vouloir donner

s'ouvrit à mes yeux : J'observai « *que les plantes n'avoient pas seulement la faculté*

---

son assistance pour le développer ; ce qui auroit été très-facile sans m'offenser le moins du monde, & sans s'attirer le moindre soupçon d'avoir voulu me critiquer. Une différence d'opinion est très-éloignée d'une critique, & ne peut offenser un homme qui a le sens commun. D'ailleurs, en soumettant la décision de notre cause à des juges aussi respectables, il convenoit, ce me semble, de leur donner en mains les pièces justificatives & les témoignages sur lesquels ils doivent prononcer leur jugement. En leur offrant ainsi une charge aussi désagréable que difficile à remplir, il y a beaucoup à craindre que le procès ne traîne en longueur, & ne soit pas jugé durant la vie des parties. Il me paroît que le mot indéfini *souvent*, n'étant pas restreint à sa juste valeur, pourroit, dans une telle phrase, étendre sa signification beaucoup au-delà de l'intention de l'auteur. D'ailleurs, il me semble que la prudence même exigeoit, après une assertion aussi positive & aussi peu flatteuse pour moi, d'énoncer précisément la nature de nos différends ; car, en traitant des nouvelles découvertes qu'un autre avoit déjà publiées plusieurs années auparavant, & en se contentant de *décrire fidellement ce qu'on a vu*, sans s'embarrasser si un autre l'a déjà vu & publié auparavant, on pourroit, sans en avoir eu l'intention (& il ne m'est certainement pas permis de croire M. *Senebier* capable d'avoir eu un tel dessein), faire passer les découvertes de ses prédécesseurs pour les

de

de corriger l'air impur dans l'espace de six jours ou plus, comme les expériences de

---

siennes, en les confondant toutes, & cela pour obliger ses prédécesseurs, & pour leur témoigner publiquement la vraie estime, & même la délicatesse des sentimens qu'on professe avoir pour eux, en s'abstenant de désigner les articles sur lesquels on diffère, & en même temps aussi ceux sur lesquels on est d'accord avec eux. Au moins le docteur *Sherer*, qui a traduit cet ouvrage en langue allemande, envisageoit le danger d'une telle confusion comme très-fondé, & il s'est donné la peine vraiment désagréable (pour obliger le lecteur curieux, & pour débrouiller nos idées, qui se trouvent toutes confondues dans l'ouvrage de M. *Senebier*), de comparer entre eux nos deux ouvrages, & de noter les endroits où M. *Senebier* approuvoit ou rejettoit ma doctrine. Il a ajouté son extrait en forme de note au précis de mon ouvrage, qui se trouve dans ma Préface. J'ai cru obliger quelques-uns de mes lecteurs, de placer ici ce même extrait du docteur *Sherer*. En faisant ainsi moi-même, sans le moindre déguisement, ce que la délicatesse de M. *Senebier* envers moi peut lui avoir empêché de faire, on n'aura aucune difficulté de croire ce que j'ai déjà dit dans d'autres écrits, que bien loin d'avoir honte de voir mes opinions combattues par M. *Senebier*, je me crois fort honoré de compter parmi mes opposans un savant aussi estimable.

Le lecteur, qui pourra trouver quelque plaisir à connoître & mes opinions & celles de M. *Senebier*,

M. Prieſtley *ſemblent l'indiquer; mais qu'elles s'acquittent de ce devoir important dans peu d'heures, de la manière la plus complette (a); – Que cette opération merveilleuſe n'eſt aucunement due à la végétation, mais à l'influence de la lumière du ſoleil ſur les plantes (b). – Je trouvai que les plantes poſſèdent en outre l'étonnante faculté de purifier l'air qu'elles contiennent dans leur ſubſtance, & qu'elles ont ſans doute abſorbé de l'atmoſphère, & de le changer en un air des plus purs,*

---

ou à ſoumettre le ſujet de nos différends à l'épreuve de l'expérience, trouvera ici d'un coup-d'œil de quoi ſatisfaire ſa curioſité; & il verra en même temps que j'ai eu la ſatisfaction de trouver (malgré le début peu conſolant du texte allégué de M. Senebier) dans le cours de ſon ouvrage, qu'au lieu de m'avoir trouvé *ſouvent* en défaut, il a confirmé réellement la plupart de mes découvertes, & que ſon ouvrage eſt en partie une répétition du mien, comme il en convient lui-même, *page 4* de ſon premier volume.

(*a*) L'influence bienfaiſante des végétaux ſur l'air eſt pleinement confirmée par M. *Senebier.*

(*b*) M. *Senebier* le confirme en plein; & cette confirmation fait même une partie eſſentielle de ſon ouvrage.

véritablement déphlogistiqué (a); — *Qu'elles versent une espèce de pluie abondante (s'il est permis de s'exprimer ainsi) de cet air vital & dépuré, qui, en se répandant dans la masse de l'atmosphère, contribue réellement à en entretenir la salubrité, & à la rendre plus capable d'entretenir la vie des animaux* (b) — *Qu'il s'en faut beaucoup que cette opération soit continuelle, mais qu'elle commence seulement quelque temps après que le soleil s'est élevé sur l'horizon, après qu'il a, par l'influence de sa lumière, éveillé les plantes engourdies pendant la nuit, & après qu'il les a préparées & rendues capables de reprendre leur opération salutaire sur l'air, & ainsi sur le règne animal: opération suspendue entièrement pendant l'obscurité de la nuit* (c);

(a) Cette découverte est entièrement confirmée par M. *Senebier.* Il se sert même de ma propre expression, en disant que l'air est *élaboré* dans la substance des végétaux.

(b) Cet article est encore confirmé par M. *Senebier.*

(c) M. *Senebier* confirme l'essentiel de cet article, c'est-à-dire, l'influence salutaire de la lumière sur les végétaux pour le bien-être du règne animal.

— Que cette opération des plantes eſt plus ou moins vigoureuſe, en raiſon de la clarté du jour, & de la ſituation de la plante plus ou moins à portée de recevoir l'influence directe du ſoleil (a) ; — Que les plantes ombragées par des bâtimens élevés ou par d'autres plantes, ne s'acquittent pas de ce devoir, c'eſt-à-dire, n'améliorent pas l'air, mais, au contraire, exhalent un air mal-faiſant & nuiſible aux animaux qui le reſpirent, & répandent un vrai poiſon dans l'air qui les environne (b) ; — Que la production du bon air commence à languir vers la fin du jour, & ceſſe entiérement au coucher du ſoleil ; mais qu'il faut en excepter un petit nombre de plantes, qui continuent leur action ſalutaire un peu plus long-temps que le reſte (c) ; — Que

---

(*a*) Les expériences de M. *Senebier* mettent ceci hors de doute.

(*b*) M. *Senebier*, en confirmant, ſans réſerve, que c'eſt la lumière ſolaire qui produit l'influence bienfaiſante des végétaux ſur notre élément, rejette, ſans réſerve, toute influence mal-faiſante des plantes bien végétantes ſur l'air.

(*c*) M. *Senebier* confirme la partie de cet article ;

toutes les parties de la plante ne s'occupent pas de cet ouvrage, mais ſeulement les feuilles, les tiges & rameaux verts qui les ſupportent (a); – Que les plantes âcres, puantes, & même les vénéneuſes, s'acquittent de ce devoir comme celles qui répandent l'odeur la plus ſuave, & qui ſont les plus ſalutaires (b); – Que la plupart des feuilles, ſur-tout celles des arbres, verſent cet air déphlogiſtiqué en plus grande abondance de leur ſurface inférieure (c);

---

qui attribue à l'influence du ſoleil le bénéfice que les plantes nous procurent; mais il n'a pas examiné la diſtinction dont il s'agit ici entre différentes plantes.

(*a*) M. *Senebier* convient avec moi que les feuilles, les tiges & rameaux verts ſont les agens dont la nature ſe ſert pour purifier l'air.

(*b*) M. *Senebier* confirme cet article; mais au lieu que, ſelon mon opinion, les feuilles de toute plante bien portante expoſées dans l'eau de ſource au ſoleil, fourniſſent, ſans exception, de l'air déphlogiſtiqué, M. *Senebier* excepte de cette règle générale certains végétaux, qui, ſelon lui, fourniſſent un air inférieur en qualité à l'air commun. Parmi ces plantes, il nomme le *Houx*, le *Myrthe*, le *Laurier-ceriſe* (voyez ſon premier volume, p. 285), qui m'ont tous fourni de l'air déphlogiſtiqué.

(*c*) M. *Senebier* traite au long (depuis la page 72

— *Que les feuilles nouvelles, & celles qui n'ont pas encore acquis tout leur accroisse-*

---

jusqu'à la page 170 de son premier volume) des différences notables qui se trouvent dans l'apparition des bulles d'air sur les deux surfaces des feuilles de différentes plantes. Il parle aussi des différentes apparences de ces bulles sur les feuilles de la même plante dans différentes époques de leur vie. Il me fait l'honneur de me citer ici (*page 76*), pour avoir observé que la Capucine (*Tropæolum majus*), produit *des bulles sphériques sur la surface inférieure, & des ampoules plates sur la surface supérieure* *; d'où on pourroit naturellement conclure que je n'avois observé que cette seule particularité, & M. *Senebier* toutes les autres. J'avois cependant destiné la section entière que je viens de citer dans la note de mon ouvrage à cette variété vraiment étonnante, de la manière dont les bulles paroissent sur les deux surfaces des feuilles de différentes plantes, & sur les feuilles de la même plante dans différens temps de leur vie. Je me suis contenté d'alléguer quelques-unes de ces variétés les plus frappantes, afin de faire voir que ces effets ne dépendent nullement du hasard, mais de l'organisation des feuilles

* La mémoire de M. *Senebier* l'a trompé ici : l'air sortant des feuilles de cette plante ne forme, selon mon observation, ni bulles rondes, ni vessies plates, quoique ces feuilles fournissent une grande quantité d'air très-pur. J'ai donné même la raison de ce phénomène. On peut consulter la Section III de mon édition angloise, & la Section IV de toutes les autres éditions. Mais cette inadvertence est de peu d'importance.

ment, ne répandent point autant d'air déphlogistiqué, ni d'aussi bonne qualité, que celles qui sont parvenues à leur grandeur naturelle, ou dejà vieillies (*a*) *; — Que quelques plantes préparent un air déphlogistiqué, d'une meilleure qualité que d'autres ; — Que quelques plantes, sur-tout parmi les aquatiques, excellent dans cette opération* (*b*) *; — Que toutes en général cor-*

---

de différentes plantes. J'aurois cru abuser de la patience du lecteur, en l'occupant trop long-temps de minuties de cette espèce, qui sont presque aussi variées que le sont les plantes même.

(*a*) M. *Senebier* confirme mon observation, que les jeunes feuilles fournissent moins d'air que celles qui ont déjà toute leur grandeur : mais par défaut d'un bon eudiomètre, il n'a pu observer avec assez d'exactitude, que l'air des jeunes feuilles est moins pur que celui des feuilles formées. Il ne parle pas de cette différence.

(*b*) M. *Senebier* ne pouvoit pas examiner assez exactement la différence de la qualité de ces différens airs, vu qu'il ne possédoit pas alors un bon eudiomètre. Il se plaint même encore de ce défaut dans son quatrième volume, imprimé à Genève en 1783, *Recherches sur l'influence de la lumière solaire....* page 297 & suivantes. La flamme d'une bougie est, à la vérité, capable d'indiquer si un air est meilleur ou pire que l'air commun; mais on ne sauroit, par son moyen distinguer

rompent l'air environnant pendant la nuit, & même au milieu du jour, dans l'ombre (a) ; — Que quelques plantes cependant, qui ne cèdent à aucune autre dans leur opération diurne à préparer l'air déphlogistiqué, surpassent néanmoins les autres dans leur pouvoir d'infecter l'air commun pendant la nuit & dans l'ombre, jusqu'au point même de rendre en peu d'heures une grande masse d'air tellement corrompue, qu'un animal plongé dans cet air y périt en quelques secondes (b) ; — Que toutes les fleurs exhalent constamment un air mortel, & gâtent l'air environnant pendant le jour & pendant la nuit, à la lumière & à l'ombre ; & qu'elles répandent un poison réel

---

assez exactement les degrés de pureté de différens airs déphlogistiqués. M. *Senebier* confirme cependant mon opinion, que certaines plantes fournissent un air meilleur que quelques autres, & que sur-tout les plantes aquatiques excellent à cet égard.

(*a*) M. *Senebier* traite toute ma doctrine de l'influence mal-faisante des végétaux, bien vivans, sur l'air en contact avec eux dans l'obscurité, comme une erreur insigne, & même comme une vraie calomnie contre la nature & les plantes. (*Voyez son premier volume, p. 54.*)

(*b*) M. *Senebier* ne touche pas cet article.

& des plus terribles dans une maſſe conſidérable d'air, où elles ſe trouvent enfermées (a) ; – Que les racines récemment tirées de la terre ont la même influence mal-faiſante ſur l'air qui les environne, que les fleurs, à l'exception cependant de quelques racines ; – Que les fruits en général conſervent cette influence pernicieuſe en tout temps, ſur-tout dans l'obſcurité, & que cette qualité vénéneuſe des fruits eſt ſi grande, que quelques-uns, même des plus délicieux, tels que les pêches, peuvent, dans une ſeule nuit, rendre l'air tellement empoiſonné, que nous ſerions en danger de périr, ſi nous couchions une ſeule nuit dans une petite chambre, dont la porte & les fenêtres ſeroient exactement fermées, & où ſe trouveroit une grande quantité de ce fruit (b) ; – Que le ſoleil,

---

(*a*) Les racines, ſelon M. *Senebier*, ne fourniſſent aucun air étant expoſées au ſoleil couvertes d'eau de ſource. Au reſte, il ne dit rien au ſujet de leur influence méphitique ſur l'air enfermé avec elles ; influence qu'il condamne en général comme une mépriſe de ma part.

(*b*) M. *Senebier* rejette toute influence méphitique

semble n'avoir pas le pouvoir d'arrêter l'influence pernicieuse des fleurs, est cependant capable de modérer les exhalaisons nuisibles de quelques-uns des fruits (*a*);

---

des végétaux sur l'air, lorsqu'ils ne sont pas dans un état de fermentation. (*L. C.*)

(*a*) M. *Senebier* assure que les siliques de quelques fruits verds sont en état de fournir, au soleil, un air meilleur que l'air commun. J'ai trouvé cette assertion conforme à l'expérience dans les haricots verds, dans les raisins, &c. lorsque le jour est très-favorable.

Il y a, dans le premier volume de M. *Senebier*, encore quelques articles controversés, par exemple, M. *Senebier* dit que l'eau de source seule, exposée au soleil, ne donne pour l'ordinaire point d'air : je crois qu'elle ne manque jamais d'en donner : cet air s'attache aux parois & au fond des vases. Il dit que l'eau de pluie est toujours chargée d'air fixe pendant un orage ; je crois que cela n'a jamais lieu. — Il dit que les plantes ne fournissent point d'air fixe lorsqu'elles ne fermentent pas (*p.* 246). Mon opinion est qu'elles en fournissent toujours dans l'obscurité sans la moindre apparence de fermentation. — Il dit que les feuilles exposées au soleil dans l'eau *saturée* d'air fixe fournissent toujours une grande quantité d'air déphlogistiqué. Je crois que cela n'arrive que très-rarement, & presque jamais avec la plupart des plantes, sur-tout avec l'herbe, *gramen*, & les feuilles de pêcher, dont M. *Senebier* se servoit généralement. J'ai traité au long ce dernier sujet dans le second tome de

" *Que le ſoleil lui-même n'a pas le pouvoir de rendre l'air commun d'une meilleure qualité, ſans la concurrence des plantes ; mais qu'au contraire, il eſt plutôt capable de le corrompre, s'il agit ſeul.*

Voilà quelques-unes des opérations ſecrettes des végétaux, que j'ai découvertes dans mes expériences, & dont j'ai tâché de donner un détail dans cet ouvrage, en ſoumettant au jugement du lecteur les conſéquences que j'ai cru pouvoir être déduites des faits dont je vais rendre compte.

Les expériences, dont une partie forme la matière de cet ouvrage, ſont au nombre de plus de cinq cens : elles ont été toutes faites en moins de trois mois, depuis le commencement de juin juſqu'au commencement de ſeptembre. Je m'en ſuis occupé ſans relâche, du matin au ſoir ; & afin de me livrer entiérement à la contemplation de l'ouvrage de la nature, par

---

la ſeconde édition allemande de mes *Mélanges*, & dans un Mémoire inſéré au Journal de Phyſique de l'Abbé *Roſier*, Tome XXIV, page 337, *&c.*

rapport à l'économie des plantes, ſans être détourné par les diſtractions inévitables dans les villes, pour peu qu'on y ſoit connu, je me ſuis ſouſtrait au bruit de la capitale, en me retirant dans un village à dix milles de Londres. Les expériences ont été faites avec tout le ſoin dont je ſuis capable; mais mon devoir me rappelant à Vienne, il ne m'eſt pas reſté aſſez de temps pour déduire de tant de faits toutes les conſéquences que j'en aurois pu tirer, ſi j'avois eu le loiſir d'y travailler à mon aiſe.

Quoi qu'il en ſoit, je me trouvai ſatisfait lorſque j'apperçus que mes veilles n'avoient pas été entiérement ſans fruit, & que je n'avois pas lieu de regretter le temps & la patience que j'avois conſacrés au bien public. J'ai déja dit que j'étois entré dans cette carrière, avec l'attente flatteuſe d'y trouver des nouveautés. Les vaſtes campagnes, où la nature étale tant de beautés & de variétés, offroient à mon eſprit des merveilles que je croyois avoir été regardées avec la même indifférence qu'on a coutume de voir les plus beaux

phénomènes, lorſqu'ils ſe préſentent continuellement à nos yeux. En effet, lorſque je méditois ſur les changemens preſque continuels que les végétaux ſubiſſent, & qui ſont bien éloignés d'avoir lieu dans les deux autres règnes de la nature, j'étois tenté de croire que des changemens auſſi marqués, dans la plupart des végétaux, indiquoient des deſſeins de l'Auteur de la nature, qui nous étoient encore cachés. Les corps qui font partie du règne minéral, ſont en général ſi permanens dans leur état, qu'ils reſtent exactement les mêmes pendant des ſiècles, s'ils ne ſont pas forcés de changer de forme par l'action violente du feu ou des diſſolvans. Leur maſſe groſſière, deſtituée de vie & de mouvement, quelque digne qu'elle ſoit des recherches philoſophiques, doit rendre peu de Phyſiciens curieux de connoître leur nature; il n'y a guère que les Chymiſtes qui s'en occupent. Le règne animal a toujours attiré l'attention des Philoſophes. Les Anatomiſtes ont examiné les organes de notre corps avec tant d'aſſiduité & de ſuccès,

qu'il n'arrive que rarement qu'un homme laborieux découvre quelque chofe de nouveau fur cet objet. Mais le règne végétal me fembloit avoir été traité trop indifféremment. Les Botaniftes ont eu pour but principal, en examinant les plantes, de les claffer & les diftinguer les unes des autres ; les Médecins ont trouvé un grand intérêt à en connoître les vertus. Mais aucune claffe de Phyficiens n'a paru s'occuper affez férieufement du but de tant de variations, prefque continuelles de la plupart des plantes, de la caufe finale que l'Auteur de la nature a dû fe propofer, en rendant les arbres fi diffemblables dans les différentes faifons de l'année. Ces confidérations m'ont excité aux recherches dont je rendrai compte.

Leur fuccès m'a de plus en plus convaincu qu'on ne peut attendre que très-rarement, & comme par accident, les découvertes utiles des expériences détachées, faites fans ordre, & interrompues par d'autres occupations. L'exemple de travailler méthodiquement dans les recher-

ches physiques, exemple que m'a donné mon respectable ami, l'abbé *Fontana*, m'a confirmé dans l'opinion que les sciences naturelles ne feront que des progrès très-lents entre les mains de ceux qui n'ont pas assez de patience pour suivre le même objet jusqu'à ce qu'ils trouvent des choses auparavant inconnues, ou qu'ils s'apperçoivent que la difficulté de l'entreprise surpasse leurs facultés.

Comme je n'avois aucunement en vue de chercher une meilleure méthode d'examiner la bonté des airs, je me suis servi de celle que l'abbé *Fontana* emploie à présent, parce que je l'ai trouvée la plus exacte. Mais comme il n'a pas encore publié lui-même cette méthode, il m'auroit été difficile de donner une idée exacte de la manière d'éprouver les différens airs des plantes, s'il n'avoit consenti à ce que j'anticipasse la publicité qu'il compte donner à ce procédé : sa condescendance à ce sujet exige ma reconnoissance. J'avoue avoir aussi une obligation particulière à M. *Eton*, Botaniste d'un grand mérite,

& directeur du beau jardin botanique du Roi d'Angleterre, à Kew, qui m'a fourni, de la manière la plus obligeante, toutes les plantes exotiques que je desirois de soumettre aux expériences.

Je dois avertir le lecteur que, pour répéter les expériences qu'il trouvera dans la seconde Partie de cet ouvrage, il travaillera en vain, s'il n'emploie pas une eau de source ou une eau tirée récemment des entrailles de la terre, par le moyen d'une pompe; car, si l'eau a été exposée quelque temps à l'air libre, elle aura perdu beaucoup de l'air qu'elle a coutume de contenir lorsqu'elle sort de la terre; & par conséquent elle sera dans la disposition d'absorber l'air des plantes. Il se pourroit aussi que toute eau de source ne se trouvât pas aussi bonne pour cet objet, que celle que j'ai trouvée à ma campagne, quoique je n'aie pas de preuves que ce soupçon soit fondé. J'ai des raisons appuyées sur l'expérience, pour croire que l'eau puisée dans un puits ouvert est moins propre pour ces sortes d'expériences,

d'expériences, que celle tirée d'un puits couvert d'une pompe, parce que, apparemment, la première a été trop exposée au contact de l'air (*a*).

En publiant cette édition françoise de mon ouvrage, je m'acquitte de l'engagement que j'ai pris avec le public, par un avertissement que j'ai inséré dans l'édition angloise. Je remplis mon engagement avec d'autant plus de zèle, qu'en qualité d'Auteur, il m'a été permis de faire tels changemens que j'ai crus nécessaires; ce qu'un Traducteur n'auroit pas été en droit de faire. D'ailleurs, comme le sujet est neuf, il est probable qu'un autre n'auroit pas toujours saisi mes idées. Ainsi, je pense que le public, dont le desir de voir paroître cet ouvrage en françois me flatte infiniment, sera du moins certain

(*a*) Après avoir répété ces sortes d'expériences dans différens endroits des Pays-Bas, de la France & de l'Allemagne, j'ai été assez convaincu qu'en général toutes les eaux de source, qui sont agréables à boire, sont aussi très-bonnes pour le développement de l'air déphlogistiqué des plantes.

que ce qu'il lira eſt conforme à mes idées ; &, par cette conſidération, j'eſpère qu'on aura quelque indulgence pour moi, ſi l'on trouve qu'un homme né dans la République des Provinces-Unies, & qui a paſſé une bonne partie de ſa vie dans des pays étrangers, ne s'exprime pas avec autant de préciſion, & en ſi bon langage qu'un François auroit pu le faire.

Je me flatte que mes découvertes pourront contribuer au bien public, lorſqu'on aura mis à profit les conſéquences qu'on en peut tirer ; j'eſpère qu'elles ſerviront au moins bientôt à faire éviter le danger qu'il y a de ſe tenir ou de coucher, avec une grande quantité de plantes, de fleurs & de fruits, dans les chambres fermées. On connoîtra l'utilité de ce grand nombre d'herbes qui, pouſſant ſans culture, ne paroiſſoient juſqu'à préſent que nous incommoder, parce que nous ne ſavions pas les avantages qu'elles nous procurent, en purifiant d'une manière inviſible l'air qui nous environne, & en nous donnant une quantité conſidérable

d'air déphlogiſtiqué, dont nous pouvons faire uſage pour la reſpiration, ſi nous voulons.

Ceux qui s'amuſeront à répéter mes expériences, trouveront bientôt pourquoi leur réſultat eſt ſujet à des variations plus ou moins grandes. Le degré de bonté de l'air déphlogiſtiqué qu'on obtient des feuilles des plantes dépend de tant de circonſtances, qu'on aura de la peine à les imiter toujours exactement. Un jour un peu plus ou un peu moins clair, l'expoſition des feuilles plus ou moins bien placées pour recevoir l'influence du ſoleil, les différentes heures du jour, les feuilles arrangées entre elles, de façon que les unes faſſent plus ou moins d'ombrage aux autres; toutes ces circonſtances & bien d'autres produiront des différences marquées dans le degré de bonté de l'air qu'on obtient.

Comme je n'ai point un attachement opiniâtre ni aveugle à mes opinions, je les changerai dès que je verrai clairement que je me ſuis trompé. On ſe per-

ſuadera avec facilité que mes recherches ne peuvent avoir d'autre vue que le progrès des connoiſſances, & le bien général de l'humanité. Les recherches de de la nature n'enrichiſſent pas l'obſervateur : ſi j'avois été avide du gain, je les aurois abandonnées pour ſuivre le chemin de la fortune, que le haſard m'a ouvert. Ceux qui me connoiſſent ſavent que peu de gens ont eu de plus heureuſes occaſions pour acquérir tout ce qui tente le plus les hommes. Mais ne les ayant pas cherchées, je n'y ai pas fait beaucoup d'attention ; je n'en ai pas tiré tous les avantages qu'elles m'offroient. Je n'ai été occupé qu'à remplir mon devoir dans les ſituations où je me ſuis trouvé, autant que ma conſtitution d'eſprit & de corps me le permettoit. Accoutumé dès mon enfance à l'étude, qui fait les délices de ma vie, & content de mon ſort, je n'ai jamais manqué de travailler ; mais on ſait qu'il n'eſt pas toujours dans le pouvoir de l'homme d'effectuer ce qu'il deſire le plus ; les travaux d'eſprit ne ſe com-

mandent pas comme ceux des mains. Si des ouvrages qui regardent la Médecine & d'autres recherches physiques, à la publication desquels je me suis engagé depuis bien des années, n'ont pas encore vu le jour, c'est aux circonstances particulières que je ne pouvois prévoir, & non pas au défaut de volonté, ni à une oisiveté toujours blâmable, que je puis attribuer ce délai.

Je tâcherai d'achever le second tome de cet ouvrage aussi-tôt qu'il me sera possible, j'en ai les matériaux prêts; il n'y a qu'à les mettre en ordre. Mais, en attendant que cela soit fait, je me fais un plaisir de communiquer au public quelques titres ou sujets de chapitres, qu'en parcourant mes notes j'ai destinés à être traités dans ce second volume. On sent bien qu'en agissant ainsi, je compte assez sur l'honnêteté des lecteurs, pour croire qu'ils ne jugeront pas du second volume que j'annonce, par cet apperçu que j'en présente; ce seroit juger d'un homme par l'habit qu'il porte, &

l'apprécier selon son extérieur ; ce qui seroit injuste, mais qui n'arrive cependant que trop souvent dans le monde.

Les plantes malades, ou qui ont perdu la vigueur de la végétation, n'ont pas la faculté d'élaborer de l'air déphlogistiqué, quoiqu'elles n'aient pas perdu le pouvoir de méphitiser l'air commun.

Lorsque les chaleurs de l'été diminuent considérablement, les feuilles perdent beaucoup de leur faculté de vicier l'air commun pendant la nuit & à l'ombre, de même que les fruits. Les fleurs ne perdent pas si-tôt leur influence pernicieuse sur notre élément : mais les feuilles continuent à donner de l'air déphlogistiqué au soleil, fort avant dans l'automne.

Les émanations nocturnes des feuilles, & l'évaporation continuelle des fleurs & des fruits ne sont diminuées en hiver qu'en quantité, mais aucunement en qualité.

L'air sortant des poumons des animaux est moins vicié en hiver qu'en été ; la différence est environ comme 4 à 5 : raison de ce phénomène.

Les plantes dont la verdure est perpétuelle, de même que celles dont on entretient la verdure dans les serres, ne cessent pas de répandre de l'air au soleil dans l'hiver; mais cet air ne diffère guère, par sa nature, de l'air commun.

Les plantes vertes perdent en hiver presque toute leur faculté d'améliorer l'air commun, mais conservent encore beaucoup de leur pouvoir de corriger, quand elles sont au soleil, l'air vicié par les poumons & par des procédés phlogistiques. Quelques-unes ne perdent pas même cette faculté à l'ombre.

Quoique les plantes vertes perdent en général la plus grande partie de leur pouvoir de vicier l'air commun dans l'hiver pendant la nuit, il y en a cependant quelques-unes qui en conservent assez pour mettre notre vie en danger, si nous en enfermions beaucoup dans un petit appartement, tandis qu'il y en a d'autres qui perdent cette faculté presque entiérement.

Le pouvoir des plantes, de donner au soleil de l'air déphlogistiqué, & de l'air

méphitique à l'ombre, augmente vers le printemps, en raiſon de la vigueur de la végétation.

Comme il y a des plantes qui, par leur nature, donnent en été, au ſoleil, un air déphlogiſtiqué meilleur que quelques autres, & qu'il y en a qui, ſans égard à la bonté de leur air diurne, ont un pouvoir particulier de répandre de l'air méphitique pendant la nuit, & à l'ombre; de même il y a des fleurs dont on a beaucoup plus à craindre que de quelques autres. Les violettes, les roſes, les lys, les fleurs de thlaſpi, *celles de la lauréole,* daphne meſereum, *ſont, entre autres, particuliérement nuiſibles, & ſeroient fort à redouter, ſi on en conſervoit une quantité conſidérable dans une petite chambre. Cette même différence entre diverſes eſpèces de fleurs a auſſi lieu en hiver.*

L'émanation méphitique des fleurs & des feuilles eſt tout-à-fait différente de celle qui eſt le véhicule du parfum: la première eſt autant à craindre, que l'autre eſt innocente par ſa nature.

Quelques plantes fort puantes gâtent moins l'air commun, que d'autres qui répandent une odeur agréable, ou qui n'en répandent pas du tout; ce qui prouve encore que le parfum des végétaux n'a rien de commun avec leur exhalaiſon méphitique.

Les mouſſes de toute eſpèce, & même les plantes paraſites sèches, telles que le lichen, *ont une faculté commune aux autres végétaux, de vicier l'air pendant la nuit, & de donner de l'air déphlogiſtiqué au ſoleil.*

Les champignons évaporent en tout temps un air méphitique, & répandent toujours un poiſon autour d'eux.

Si par haſard une feuille ſe trouve renverſée, de façon que la ſurface inférieure ſoit tournée vers le ſoleil, & que la ſurface vernie ſoit à l'ombre, elle continue de donner de l'air, mais qui eſt d'une qualité moindre que ſi la feuille ſe trouve dans ſa ſituation naturelle. La différence dans les deux ſituations eſt environ comme 190 à 210.

L'émanation diurne des feuilles est simple, c'est-à-dire, que l'air qui en sort est de l'air déphlogistiqué sans mêlange d'air fixe; mais leur émanation nocturne est de deux sortes dans le même temps. L'air commun exposé à l'action d'une plante pendant la nuit a contracté deux qualités également nuisibles à la vie animale. Une partie de cet air se trouve être de l'air fixe, qui, étant plus pesant que l'air commun, se précipite vers la terre. L'autre portion est un air méphitique qui ne précipite pas l'eau de chaux, ni ne change pas la teinture de tournesol en rouge, & qui n'est pas miscible avec l'eau. Cet air donc est de l'espèce qu'on appelle (peut-être fort mal-à-propos) air phlogistiqué. Celui-ci étant plus léger que l'air commun, monte vers les régions élevées de l'atmosphère.

L'air commun, vicié autant qu'il peut l'être par les végétaux, est changé en air fixe, pour une troisième partie environ: le reste est de l'air appellé phlogistiqué.

La qualité méphitique que l'air commun acquiert des végétaux pendant la nuit,

quoique double en réalité (consistant en air fixe & en air phlogistiqué), est cependant en soi-même originairement simple, si l'on considère l'effet des végétaux sur l'air. Les végétaux chargent pendant la nuit l'air d'un principe soi-disant phlogistique. A mesure que ce principe est absorbé par l'air commun, l'air fixe (qui entre comme une partie constitutive dans la composition de l'air commun) en est précipité, l'air commun ayant plus d'affinité avec ce phlogistique, qu'avec l'acide de l'air fixe.

Cette double exhalaison nocturne des feuilles ne sauroit produire aucun mal dans l'état naturel des choses, parce que ces deux principes n'existent jamais dans un tel état de concentration qu'ils puissent nuire, excepté dans le cas où ces émanations ne peuvent se répandre dans l'atmosphère, par exemple, dans un appartement clos. De même que l'esprit-de-vin ne peut produire aucun mal, tandis qu'il se trouve délayé dans le vin, quoique ce même esprit, lorsqu'il existe dans un état très-concentré, soit un vrai poison ; de même

l'émanation perpétuelle des fleurs & des fruits ne sauroit produire aucun mauvais effet à l'air libre, ni même dans un appartement, si l'on n'a pas une quantité demesurée de ces fleurs ou fruits.

Il est très-probable que l'émanation méphitique des végétaux a un usage très-grand & fort utile dans la constitution de l'atmosphère.

L'émanation nocturne des feuilles est de la même nature que l'émanation continuelle des fleurs & des fruits.

La qualité que l'air contracte par la présence des fruits, des fleurs, en tout temps, & des feuilles seulement à l'ombre & pendant la nuit, a beaucoup d'analogie avec la qualité qu'il acquiert par la respiration des animaux.

Cette qualité est encore fort analogue avec celle que l'air acquiert par différens procédés phlogistiques, tels que la combustion, la calcination des métaux, &c.

L'air commun, qui sort des poumons, est environ pour une cinquième partie changé en air fixe; le reste est de l'air

phlogistiqué. L'action des poumons sur l'air est cependant simple : l'air en revient chargé de phlogistique ; & alors l'air fixe en est détaché par une espèce de précipitation.

L'air fixe est une espèce de vapeur acide, qui constitue une partie essentielle de l'air commun, & qui ne donne pas d'indices de son existence, tandis qu'il est intimement mêlé avec le reste de notre élément, comme l'humidité ne donne pas de signes de son existence dans un air chaud ; mais comme le froid précipite l'humidité de l'air, ainsi le phlogistique abondant précipite l'acide aérien, à-peu-près de la même manière que l'air commun ou l'air déphlogistiqué, en absorbant le phlogistique de l'air nitreux, font précipiter l'acide nitreux de cet air.

L'air fixe, ou l'acide aérien, comme MM. Scheele *&* Bergman *l'appellent, est peut-être l'acide universel & l'origine de tous les autres acides.*

L'acide vitriolique, marin & nitreux, de même que les acides des végétaux, peuvent se changer en acide aérien ou en air

fixe ; & vice versâ, *l'acide aérien peut se changer en tout autre acide. Ceci donne de la lumière sur la régénération de l'acide nitreux dans les terres dont on l'avoit extrait entiérement.*

L'acide aérien est, comme l'humidité, fort facile à être séparé de l'air commun par une espèce de précipitation ; mais le phlogistique une fois intimement mêlé avec l'air, s'en détache difficilement sans la concurrence des plantes. Il est probable que cette séparation se fait principalement dans les hautes régions de l'atmosphère.

Nous n'avons pas de raison de nous plaindre que l'air commun ne soit pas un air déphlogistiqué. Si la nature l'avoit rendu tel, les animaux, il est vrai, y respireroient mieux ; mais les végétaux y périroient. Il en résulteroit, d'ailleurs, plusieurs conséquences incompatibles avec la conservation des animaux. Si, au contraire, l'air commun étoit plus chargé de phlogistique, les plantes y végéteroient mieux ; mais les animaux n'y pourroient vivre. Il étoit donc de la sagesse suprême

de rendre l'air atmoſphérique d'une bonté moyenne, afin qu'il pût entretenir la vie des animaux & des plantes également.



EXPLICATION

DE

QUELQUES TERMES TECHNIQUES.

COMME il y a apparence que ce livre tombera entre les mains de perſonnes qui, n'ayant pas lu les ouvrages du docteur *Prieſtley*, ne ſont pas encore familiariſées avec les termes reçus aujourd'hui parmi ceux qui cultivent la nouvelle doctrine de l'air, je crois leur rendre quelque ſervice, en donnant la ſignification de pluſieurs termes dont je me ſuis ſervi dans ce livre.

Pluſieurs Chymiſtes de réputation ont commencé à ne plus donner le nom d'*air* qu'à ces fluides inviſibles, permanens & élaſtiques, qui ſont reſpirables, comme à l'air atmoſphérique, qui a toujours joui de cette dénomination, & à l'air déphlogiſtiqué. Ils ont ſuivi *Van-Helmont*, en donnant le nom de *gas* à tous les autres fluides de ce genre, qui ne peuvent ſervir à entretenir la vie des animaux, tels ſont le *gas ſylveſtre*, *flammeum*, *ventoſum* de *Van-Helmont*; le *gas calcaire*, connu ſous le nom d'*air fixe*, *gaz inflammable*, *gaz nitreux*, *gaz vitriolique acide*, *gaz marin acide*, *gaz alkalin*, *&c.* des Phyſiciens de nos jours. Je penſe que cette dénomination peut avoir beaucoup d'utilité, en donnant plus de préciſion aux termes. Un Chymiſte auſſi célèbre que M. *Macquer*, peut contribuer beaucoup à faire adopter plus généralement cette dénomination; il s'en ſert dans

dans ſon Dictionnaire de Chymie, ouvrage dont on connoît le mérite ſupérieur.

Air nitreux, eſt ce fluide permanent élaſtique, qui ſe développe de la diſſolution des différens métaux, tels que le mercure, le cuivre, le laiton, &c. par l'acide nitreux, ou l'eau-forte. L'air ainſi dégagé, & conduit par le moyen d'un tube de verre recourbé ſous un vaſe de verre plein d'eau, monte, par ſa légéreté, à travers l'eau, & s'aſſemble au fond du vaſe renverſé. L'air nitreux le plus pur ſe dégage de la diſſolution du mercure; mais il eſt néceſſaire de ſe ſervir du feu pour en dégager une quantité un peu conſidérable en peu de temps. Pour éviter cet embarras, je me ſers de cuivre, dont l'acide nitreux dégage dans peu de minutes, ſans l'aide du feu, une grande quantité de cet air. Il eſt néceſſaire que l'acide nitreux ſoit étendu avec de l'eau.

Air inflammable, eſt cette eſpèce d'air qui ſort en forme de bulles des eaux ſtagnantes dont le fond eſt bourbeux, ſur-tout lorſqu'on le remue; & il ſe dégage auſſi du zinc, du fer, & de quelques autres métaux, par le moyen d'un acide, ſoit vitriolique, ſoit marin. Cet air a la propriété commune à preſque tous les corps inflammables, de ne pas être ſuſceptible de véritable inflammation, ſans être en contact avec l'air atmoſphérique, ou quelque autre air reſpirable. On reconnoît l'air inflammable par les propriétés ſuivantes: en le ſecouant avec de l'eau, il n'en eſt pas abſorbé; le contact de l'air nitreux ne le diminue pas; il prend flamme à l'approche d'une chandelle allumée; mais ſeulement où il eſt en contact

avec l'air commun : en le mêlant avec une certaine proportion d'air commun, il s'allume tout d'un coup, & fait alors explosion avec un bruit considérable; & si, au lieu d'air commun, on le mêle avec de l'air déphlogistiqué, il fait explosion avec un grand bruit. Il est absolument mortel aux animaux qui y sont plongés.

Air phlogistiqué ; c'est proprement de l'air imprégné du phlogistique ou du principe inflammable. La qualité que l'air acquiert lorsqu'il a été exposé à la calcination d'un métal, lui fait porter le nom d'air phlogistiqué, parce que le métal ayant perdu son principe inflammable dans l'acte de la calcination, on suppose que ce principe, en quittant le métal, entre dans la substance de l'air; & effectivement cet air se trouve tellement changé de nature, qu'il est devenu absolument incapable d'être respiré, & d'entretenir la flamme. La flamme communique à l'air ordinaire la même qualité, en l'infectant de son principe inflammable. D'autres procédés phlogistiques produisent le même effet sur l'air. L'air sortant de nos poumons est en partie air phlogistiqué, ayant reçu le principe inflammable dont les poumons se déchargent pour la conservation de l'animal; quoiqu'il soit certain que l'air venant des poumons soit aussi infecté d'air fixe. On reconnoît l'air phlogistiqué par les propriétés suivantes : il n'est pas ou très-peu diminué par l'air nitreux; un animal qu'on y plonge devient sur le champ malade, & y meurt bientôt; il n'est pas capable d'inflammation à l'approche d'une chandelle, & il n'acquiert pas l'inflammabilité,

même en le mêlant avec de l'air respirable; mais au contraire, il éteint la flamme sur le champ.

Air déphlogistiqué. Le célèbre docteur *Priestley* a donné ce nom très-convenable à une espèce de fluide aérien, qu'il a trouvé destitué de phlogistique ou de principe inflammable, dont l'air atmosphérique le plus pur se trouve toujours infecté. Le célèbre *Scheele* l'appelle *air empyré*, ou *air de feu*, parce qu'en effet il est l'aliment de la flamme. Cet air, qui mérite d'être appellé *air vital*, est en réalité de l'air commun ou respirable, mais de la dernière pureté, tel qu'on n'en rencontre jamais sur la terre. Cet air surpasse même tellement le meilleur air atmosphérique, qu'un animal enfermé dans ce fluide vit cinq fois, & même, dans quelques circonstances, au-delà de sept fois plus long-temps que quand il est enfermé dans le meilleur air atmosphérique. Voici quelques-unes des qualités caractéristiques de ce fluide merveilleux: la flamme d'une chandelle plongée dans cet air devient fort large, & brille d'une lumière si claire, qu'elle éblouit les yeux; & la chandelle éteinte s'y rallume avec une explosion, s'il y reste la moindre particule de feu: un charbon allumé qu'on y plonge devient fort reluisant, & pétille en jettant des étincelles de tout côté; il diminue beaucoup plus que l'air commun, par le contact de l'air nitreux. Étant mêlé avec une certaine proportion d'air inflammable, il fait explosion à l'approche de la flamme avec un bruit très-considérable; & la force de l'explosion est beaucoup plus considérable, si, au lieu d'air inflammable, on verse dedans

un peu d'éther vitriolique, comme je l'ai découvert.

Air fixe ou *Air fixé*. On donne ce nom à ce fluide aérien qui se développe en abondance des substances qui fermentent, & qui, dans certains endroits, sort de la terre de soi-même, tel qu'est l'antre ou grotte des chiens près de Naples : les Italiens l'appellent *mofeta* : les Anciens lui donnoient le nom de *mephitis* ; & quelques Philosophes modernes préfèrent de le nommer air méphitique. C'est cet air dont quelques eaux minérales sont imprégnées, & auquel elles doivent leur goût piquant & leur principale vertu, telles sont les eaux de Zelter ; c'est cet air qui se développe en abondance des terres calcaires, en les faisant dissoudre par l'acide vitriolique. On connoît cet air par les propriétés suivantes : il éteint la flamme, il est absorbé par l'eau, & lui communique le même goût piquant auquel on reconnoît l'eau de Zelter (si l'air fixe est pur, il est presque entiérement absorbé par une quantité d'eau égale à son volume), de façon qu'on ne sauroit les distinguer ni par leur goût, ni par leurs vertus. Il précipite l'eau de chaux, il fait cristaliser immédiatement l'*huile de tartre par défaillance*, si on en remplit un verre enduit de cette huile : il est mortel à un animal qui le respire.

Eudiomètre. Ce mot grec est de nouvelle invention, & très-bien adapté à un instrument ou une méthode également de nouvelle date, par le moyen de laquelle on peut juger exactement du degré de bonté ou de salubrité de l'air commun, ou d'un air quelconque. Nous devons la découverte d'un tel instrument de

ce genre au docteur *Prieſtley*. Il conſiſte en deux parties détachées, dont l'une eſt un tube de verre diviſé en parties égales, de trois ou quatre pouces en longueur, chacune de ces diviſions étant ſubdiviſée en dix autres parties égales, chacune deſquelles eſt ſubdiviſée de même en dix autres parties égales. L'autre partie eſt une meſure, de quelque figure que ce ſoit, qui contient exactement ce qu'il faut pour remplir une des grandes diviſions du tube. Le docteur *Prieſtley* commence par mettre, dans un verre ſéparé, une meſure d'air commun, telle que je viens d'indiquer, & une d'air nitreux. Il laiſſe repoſer ces deux airs dans le même verre durant un temps limité (employant toujours exactement le même intervalle de temps dans toutes les expériences), par exemple, durant une heure; après quoi il fait monter ces deux airs ainſi incorporés enſemble dans le tube diviſé, & obſerve d'abord l'eſpace que la maſſe de ces deux airs occupe. Il juge du degré de bonté de l'air commun, par la diminution que la maſſe des deux airs a ſubie par leur mixtion, de façon que l'air commun eſt cenſé d'autant plus pur ou plus ſalubre, que ladite diminution eſt plus grande. M. *Magellan*, de la Société royale de Londres, a publié un ouvrage ſur un inſtrument de ce genre, très-ingénieux, qui ſe vend chez M. *Parker*, dans *Fleetſtreet* à Londres: on donne avec l'inſtrument un imprimé contenant la deſcription & la manière de l'employer. On trouvera dans la ſeconde Partie de cet ouvrage, juſqu'où le célèbre abbé *Fontana* a conduit cette découverte importante du docteur *Prieſtley*. L'*eudio-*

mètre, tel qu'on le voit dans la planche jointe à ce livre, a été exécuté par M. *Martin*, à Londres; & le même inſtrument ſe trouve à préſent chez M. *Sikes*, qui tient magaſin d'inſtrumens mathématiques & phyſiques, fabriqués à Londres, demeurant ſur la place du Palais royal à Paris. Le ſieur *Megnier*, très-habile artiſte en inſtrumens mathématiques, ci-devant à Paris, & maintenant à Madrid en Eſpagne, en a fait auſſi de très-bons. J'ai été informé, depuis la première édition de cet ouvrage, que M. *Martin* n'eſt plus à Londres, & que M. *Adams*, dans la rue appellée *Fleetſtreet*, à Londres, en fait à préſent d'excellens. M. J. *Reghter*, à Delft en Hollande, en débite auſſi de très-bons. Le ſieur *Clindroorth*, Mécanicien du Roi d'Angleterre, à Gottingen, en fait auſſi de très-bons.



TABLE DES SECTIONS.

PREMIÈRE PARTIE.

SECONDE PARTIE,

Fin de la Table.

Fin de la Table.

EXPÉRIENCES

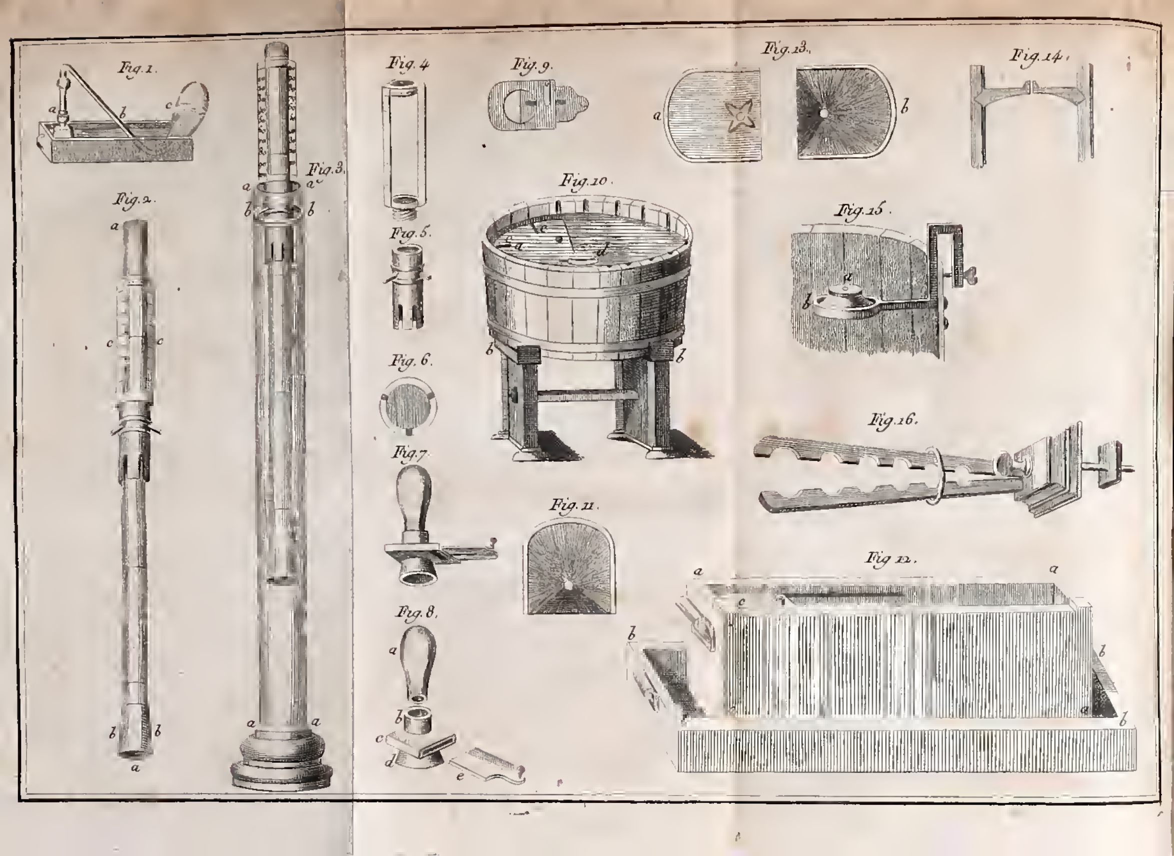


Fig. 1.
a
b
c
Fig. 2.
a
c
c
b
b
a
Fig. 3.
a
a
b
b
a
a
Fig. 4
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
a
b
c
d
e
Fig. 9.
Fig. 10.
c
a
d
b
b
Fig. 11.
Fig. 12.
a
a
c
b
b
a
b
Fig. 13.
a
b
Fig. 14.
Fig. 15.
a
b
Fig. 16.



EXPÉRIENCES SUR LES VÉGÉTAUX.

PREMIÈRE PARTIE.

OBSERVATIONS SUR LA NATURE DES PLANTES.

SECTION PREMIÈRE.

Quelques Remarques générales sur la nature des feuilles des Plantes, & sur leur usage.

Dès que le soleil commence, au printemps, à répandre sur la surface de la terre de la chaleur à un certain degré, la plupart des végétaux, sur-tout les

arbres, offrent en peu de jours le ſpectacle le plus beau, la décoration la plus frappante. Ce même degré de chaleur qui ranime la végétation, eſt, par ſa nature, une cauſe générale de corruption. Les plantes contractées & engourdies pendant le froid de l'hiver, ne préſentent d'autre ſurface que celle du tronc & des branches, comme ſi elles vouloient ſe cacher & ſe ſouſtraire à l'air autant qu'elles le peuvent; elles augmentent en peu de jours leur ſurface, peut-être plus de mille fois, en pouſſant ces eſpèces d'éventails ſans nombre, qui nous ſont connus ſous le nom de feuilles. Un changement auſſi notable arrivant preſque ſubitement, & donnant une nouvelle apparence à la ſurface de la terre, ſemble indiquer un deſſein particulier, dont l'importance doit être proportionnée à la grandeur de la ſcène.

Ceux qui ſe ſont occupés à obſerver les ouvrages de la nature, n'ont pas manqué d'admirer cet appareil majeſtueux dont elle ſe revêt au printemps, en pouſſant les feuilles; & quelques-uns, éblouis de ce nouveau ſpectacle, ont cru que l'Auteur de ce monde avoit pour principal but, en produiſant les feuilles, de flatter nos yeux par une décoration raviſſante, & de nous garantir de l'ardeur du ſoleil

par la fraîcheur de l'ombre. D'autres, plus philoſophes, ont penſé que les feuilles ſervent à pomper l'humidité de l'air, de la roſée, des pluies, à favoriſer la végétation & la fructification, par conſéquent, la propagation de l'eſpèce; & ainſi ils ont preſque entiérement réduit l'uſage des feuilles à l'utilité de la plante dont elles conſtituent une partie ſi conſidérable.

Il eſt hors de doute que les feuilles contribuent beaucoup à la vigueur de la végétation; car, lorſqu'on en dépouille l'arbre, on le met en danger de périr. En arroſant les feuilles & le tronc d'un jeune arbre, on augmente conſidérablement ſa croiſſance; ce qui prouve que les feuilles lui rendent un ſervice eſſentiel en abſorbant l'humidité. Les feuilles favoriſent la fructification & la propagation de l'eſpèce; car, ſi on en dérobe une grande partie à l'arbre, il languit, le fruit n'acquiert pas le goût qui lui eſt propre; & , en dépouillant l'arbre entiérement, le fruit tombe avant ſa maturité. Quoique l'importance des feuilles ſoit aſſez apparente par les uſages expoſés ci-deſſus, on n'aura cependant pas de peine à croire qu'elles ſoient encore deſtinées à des objets qui n'ont aucun rapport avec la fructification, dès qu'on conſidérera que la fructification eſt déjà

très - avancée dans un grand nombre de plantes, avant que les feuilles paroiſſent ; que dans d'autres, elles pouſſent des mois entiers avant les fleurs ; & que beaucoup de plantes conſervent leurs feuilles dans la plus grande vigueur, & même continuent d'en pouſſer de nouvelles, après que la fructification eſt entiérement achevée.

Il eſt vrai que les utilités multipliées des feuilles n'ont rien de bien extraordinaire ; car il n'y a peut-être aucune production de la nature bornée à un ſeul uſage : nous voyons que les fruits n'ont pas été faits ſeulement pour contenir la ſemence & propager l'eſpèce de la plante, mais qu'ils ſont deſtinés en même temps à ſervir d'aliment aux animaux, de remèdes à leurs maladies, &c. Les ſemences de quantité de plantes n'ont certainement pas pour ſeul but de propager leur eſpèce ; car il y a des plantes qui en produiſent tant, que, ſi elles n'étoient pas recueillies, à peine un centième trouveroit il de la place pour végéter. Nos facultés ſont trop bornées pour découvrir toutes les cauſes finales de cette immenſité d'êtres qui nous environnent, & dont nous ne connoiſſons ni la nature, ni l'utilité. Chaque découverte que nous faiſons dans les opérations que la nature avoit tenues juſqu'alors ſous le voile, nous

montre de plus en plus la ſageſſe ſuprême de ſon Auteur. On doit préſumer qu'il eſt entré dans ſon plan de former les différens êtres qu'il contient, de manière à leur faire remplir toutes les vues dont ils ſont ſuſceptibles, & à ſe prêter des ſecours mutuels.

Mon deſſein n'étant pas d'entrer dans un grand détail ſur ce qui regarde la conſtruction des feuilles, & les rapports qu'elles ont avec la végétation de la plante, mais de découvrir la relation que ces organes ont avec le règne animal, & les avantages que nous en tirons; j'abandonnerai le reſte à ceux qui ont fait une étude particulière de cette branche d'hiſtoire naturelle. On peut conſulter ſur ce ſujet le ſuperbe Ouvrage Anglois *in-folio* de *Nehemjaw Grew*, *the Anatomy of plants*, publié à Londres en 1682, avec grand nombre de très-belles Planches; les Obſervations microſcopiques contenues dans les ouvrages de M. *Leuwenhoek*, de M. *Baker*; les Obſervations & Expériences de *Thummingius* ſur l'anatomie des feuilles dans le Journal de Leipſik, 1722, pag. 22; ce qu'on trouve dans l'utile ouvrage de M. *Valmont de Bomare*, Dictionnaire d'Hiſtoire naturelle, ſur-tout l'article *Utilités des Feuilles*, *leur Examen au microſ-*

cope, &c. Extraits de la Physique des Arbres de Duhamel.

Le célèbre M. *Bonnet*, de Genève, a publié un des plus savans ouvrages sur ce sujet; il a pour titre : *Recherches sur l'usage des Feuilles dans les plantes, & sur quelques autres sujets relatifs à l'Histoire de la Végétation*, par Charles Bonnet, à Gottingen & Leiden, 1754. Cet ouvrage contient sur la nature, les propriétés & les usages de ces organes merveilleux, un grand nombre de recherches intéressantes, faites avec la plus grande attention, qui ont répandu beaucoup de lumière sur ce sujet.

Il a remarqué les bulles d'air qui couvrent les feuilles des plantes lorsqu'on les plonge sous l'eau; il dit, page 26, que ces bulles, dont la surface inférieure se couvre, sont de l'air que la feuille sépare de l'eau qu'elle a imbibée. Impatient de vérifier ce soupçon, il fit bouillir de l'eau pendant trois-quarts d'heure, afin de chasser l'air qu'elle contient; il y plongea une branche de vigne, & les bulles ne parurent pas, quoique le soleil fût ardent; ensuite il imprégna l'eau d'air, en soufflant dedans, & les bulles parurent & devinrent plus grandes. Il dit, page 28, qu'elles se montrent ordinairement lorsque le soleil commence à échauffer l'eau, &

qu'elles disparoissent à l'approche de la nuit, à cause du froid. A la page 31, les ayant observées plus soigneusement, il dit qu'il a appris par l'expérience, que ces bulles sont produites par l'air adhérent aux feuilles sèches, logé dans leurs inégalités, & dilaté par la chaleur du soleil, & que ces bulles disparoissent à l'entrée de la nuit, l'air qui les formoit étant condensé par la fraîcheur; que pour cette même raison les bulles cessent de se former vers ce temps. A la page 33, il dit que ce ne sont pas seulement les feuilles plongées vivantes dans l'eau, qui s'y couvrent de bulles; qu'il en a aussi observé sur des feuilles mortes, & cueillies depuis plus d'un an; que ce fait achève de démontrer que les bulles qui s'élèvent sur les feuilles vertes, & qui végètent encore, ne sont pas l'effet de quelque mouvement vital. Je puis en fournir, dit-il, une autre preuve. Ayant retiré de l'eau des feuilles vertes très-chargées de bulles, ces bulles se sont crevées dans l'air, & la place qu'elles occupoient sur la feuille a été très-facile à reconnoître, parce qu'elle n'étoit point humectée; l'eau ne l'avoit pas encore touchée.

Ayant examiné avec toute l'attention dont je suis capable, la production de

ces bulles, j'ai cru qu'elles étoient d'une importance beaucoup plus grande que M. *Bonnet* ne l'imaginoit. Voici à peu près ce que j'ai obſervé par rapport à leur apparition.

La plupart des feuilles ſe couvrent de ces bulles, lorſqu'on les plonge ſous une eau quelconque au ſoleil, ou en plein jour, dans un lieu ouvert & bien éclairé, mais infiniment plus dans l'eau de ſource fraîchement tirée ; elles ſortent plus lentement, & en moins grand nombre, ſur les feuilles plongées dans l'eau de rivière; moins encore dans l'eau de pluie, & moins que dans toute autre dans l'eau ſtagnante des marais, l'eau bouillie ou diſtillée. Les feuilles couvertes d'eau bouillie ou diſtillée, étant expoſées au ſoleil, ne ſe couvrent communément d'aucune bulle d'air, parce que ces eaux étant privées de tout air, abſorbent celui que les feuilles exhalent au ſoleil, à meſure qu'il ſort de leurs pores. Elles ne ſont pas produites, parce que la chaleur du ſoleil raréfie l'air adhérent aux feuilles; car beaucoup produiſent des bulles dans l'inſtant même qu'on les plonge dans l'eau la plus froide, quoiqu'elles ſoient, dans le moment qu'on les ſépare de l'arbre, & qu'on les plonge dans l'eau, échauffées par le ſoleil ; elles ne pouſſent pas de

bulles d'air après le coucher du ſoleil, ou du moins fort peu; mais celles qui étoient déja ſorties ne diſparoiſſent point, malgré le froid de la nuit.

Comme les feuilles, lors même qu'elles ſont échauffées par la chaleur du ſoleil, rendent ces bulles d'air preſque auſſi-tôt qu'elles ſont plongées ſous l'eau, quoique celle-ci ſoit très-froide en comparaiſon du degré de chaleur qu'elles ont, il paroît très-clair que ces bulles ne ſont pas dues à la raréfaction de quelque air adhérent aux feuilles, ni même d'un air qui exiſtât déjà dans leur ſubſtance; car la fraîcheur de l'eau récemment tirée des entrailles de la terre, devoit plutôt reſſerrer leurs pores & condenſer l'air qui pouvoit s'y trouver. D'un autre côté, l'apparition ſubite de ces bulles, & leur accroiſſement qui ſe fait par degré dans l'eau froide expoſée à la clarté du jour, la ceſſation de cette émiſſion d'air pendant la nuit, & dans l'ombre pendant le jour, dans la même eau, ſemblent indiquer que ces bulles ne doivent pas leur origine à l'air exiſtant dans l'eau, & pompé par les feuilles, ni à la raréfaction de l'air déja adhérent aux feuilles, mais à quelque mouvement vital qui a lieu dans les feuilles expoſées au grand jour, & qui ceſſe dès qu'elles ſe

trouvent à l'ombre ; & il ſemble que la ſortie de cet air, ſous la forme de bulles, n'eſt que la continuation des courans ou jets de ce même air, qui ſortent des conduits excrétoires des feuilles pendant la grande clarté du jour, mais qui ſont de la plus grande ſubtilité, &, dans l'état naturel des choſes, parfaitement inviſibles.

Nous ne faiſons donc que ſurprendre la nature ſur le fait, en plongeant les feuilles toutes vivantes ſous l'eau, dans laquelle elles reſtent en vigueur, & par conſéquent peuvent continuer une partie de l'opération à laquelle elles étoient occupées immédiatement auparavant. Je dis que les feuilles, dans ces circonſtances, peuvent continuer *en partie* leur travail; car, quoiqu'elles puiſſent, dans l'eau, répandre leur air, comme hors de l'eau, elles ne peuvent cependant plus en abſorber de nouveau de la maſſe de l'atmoſphère, parce que l'eau qui les entoure intercepte leur communication avec l'atmoſphère. Il eſt donc très-probable que ſi les feuilles rendent par leurs pores une quantité d'air ſi conſidérable, lors même qu'elles ne peuvent pas réparer cette perte par l'abſorption d'un air nouveau, elles en donnent une quantité bien plus grande dans l'état naturel, où elles peuvent en

abſorber autant qu'elles en perdent (*a*).

Si nous examinons l'air qui forme ces bulles, nous ſerons bientôt convaincus qu'il eſt bien loin d'être de l'air commun; nous le trouverons d'une qualité beaucoup ſupérieure au meilleur air de l'atmoſphère; il eſt véritablement *déphlogiſtiqué* : un animal y vit beaucoup plus long-temps que dans l'air commun le plus pur; il augmente conſidérablement le volume de la flamme d'une bougie, elle y acquiert un éclat qui éblouit les yeux; & une bougie éteinte y reprend la flamme, s'il lui reſte la moindre particule du feu.

Ce fluide éthéré, que les feuilles répandent en grande abondance, comme une pluie bienfaiſante, mais inviſible, doit naturellement contribuer beaucoup à purifier l'atmoſphère; il eſt peut-être une des principales cauſes qui préſervent la race des animaux de la deſtruction, quand la chaleur augmente la corruption générale de tant de corps qui, par leurs exhalaiſons nuiſibles, infectent continuellement l'air, & le rendent moins capable de ſoutenir la vie.

(*a*) J'ai développé cette doctrine ultérieurement dans deux mémoires inſérés dans le Journal de Phyſique, l'un au cahier du mois de Juin 1784, l'autre au cahier du mois de mai 1785.

Lorſque le froid de l'hiver arrête cette tendance univerſelle vers la corruption, nous n'avons plus beſoin de l'aſſiſtance des feuilles pour purifier notre atmoſphère, qui n'eſt plus tant infectée. Les feuilles tombent, & l'arbre continuant à vivre ſans elles, nous annonce qu'elles avoient plus de rapport à notre conſervation qu'à la ſienne. Dans les climats chauds, où la ſource générale de la corruption, la chaleur, ne ceſſe pas d'exiſter, la verdure eſt perpétuelle.

Les feuilles, auſſi-tôt qu'elles ſe ſont développées, s'arrangent entre elles de la manière la plus convenable pour ne pas s'embarraſſer les unes les autres, & elles expoſent leur ſurface vernie, autant qu'il eſt poſſible, à l'influence directe du ſoleil, en cachant l'inférieure à ſes rayons, comme ſi elles cherchoient plus ſa lumière que ſa chaleur; car le vernis de cette ſurface, expoſé à ſes rayons, doit, en les réfléchiſſant, modérer la chaleur.

On verra par la ſuite, qu'il eſt probable que la ſurface inférieure des feuilles a été deſtinée principalement à répandre l'air purifié; la ſupérieure, à abſorber l'air atmoſphérique, & à l'élaborer en air déphlogiſtiqué, en ſequeſtrant le principe inflammable dont il eſt toujours ſouillé; & que

SECTION II.

Les Plantes ont, ſous pluſieurs rapports, beaucoup d'analogie avec les animaux, & donnent diverſes eſpèces d'émanations de leurs différentes parties.

SI nous comparons l'économie des plantes avec celle des animaux, nous trouverons que ces deux êtres ont plus d'analogie entre eux, que leurs différences apparentes ne nous l'indiquent. La plante étant un être vivant, qui croît, & meurt à la fin de vieilleſſe, comme les animaux, a beſoin, comme eux, de prendre des alimens, de les digérer pour en tirer la nourriture, & de rejetter le reſte, comme ſuperflu & nuiſible. Mais la plante, deſtinée à reſter dans le même endroit où elle a pris naiſſance, ne peut, comme les animaux, aller chercher ſes alimens; elle doit trouver dans l'eſpace qu'elle occupe, tout ce qu'il lui faut pour ſa ſubſiſtance. En étendant autour d'elle ſes racines dans la terre, elle s'y fixe fermement; &, par les filets ou chevelu ſans nombre de ces mêmes racines, elle abſorbe, comme par autant de ſiphons, l'humidité qui ſe préſente à leurs orifices.

Elle ſemble n'avoir beſoin de rien de plus durant tout le temps de l'hiver : n'étant alors occupée que d'elle-même, & dans un état de ſommeil ou d'engourdiſſement, elle digère très-peu d'alimens ; elle ne perd cependant pas ce mouvement inteſtin dont ſa vie dépend ; car elle produit continuellement encore un degré de chaleur, qui la garantit du danger de périr. Cette faculté ſingulière des plantes, de produire de la chaleur, eſt encore une de leurs reſſemblances avec les animaux ; elle eſt publiée dans une diſſertation très-ingénieuſe de M. *John Hunter*, inſérée dans les Tranſactions philoſophiques, vol. lxv, p. 446 (*a*). Dès que les chaleurs de l'été commencent, les plantes ſortent de leur léthargie, prennent comme une nouvelle vie, s'occupent de la propagation de leur eſpèce, & s'acquittent d'une fonction utile aux animaux, en abſorbant le mauvais air, & en nous le rendant dans un état de pureté, tandis que les animaux, par

(*a*) Le Comte de *Buffon* a obſervé auſſi que l'intérieur des arbres eſt ſenſiblement chaud en hiver. Il ajoute que cette chaleur eſt plus conſidérable dans les vieux que dans les jeunes arbres. *Voyez* dans ſon *Hiſtoire naturelle, générale & particulière, le Supplément ſervant de ſuite à la Théorie de la Terre, & d'introduction à l'Hiſtoire des Minéraux*. Tom. I, p. 82, édit. *in*-4°.

cette opération se fait au moyen d'un mouvement intestin & vital, excité & entretenu par l'action de la lumière. Cette probabilité deviendra plus plausible, si nous considérons que, par un tel arrangement, l'air déphlogistiqué, sortant de la surface inférieure des feuilles, trouve moins d'obstacle à sa descente; que l'air déphlogistiqué est spécifiquement plus pesant que l'air atmosphérique, & que par conséquent il doit, par sa nature, être porté à descendre. Nous trouverons ce système encore plus vraisemblable si nous y ajoutons que la plupart des airs nuisibles aux animaux, sont plus légers que l'air commun, &, par conséquent, doivent être disposés à monter; que pour cette raison, l'air méphitique que les feuilles des plantes exhalent pendant l'obscurité de la nuit (*a*), celui qui sort des eaux stagnantes & des substances dans l'état de corruption, &c. montent vers les régions élevées de l'atmosphère, & qu'ainsi nous en sommes délivrés presque aussi-tôt qu'il est produit.

De tout ceci, nous pouvons recueillir de nouvelles lumières sur l'arrangement des différentes parties de ce monde, & sur

(*a*) Il sera parlé ailleurs plus amplement de la nature de cet air.

la dépendance des êtres les uns des autres, ſur les ſecours mutuels qu'ils ſont deſtinés, par l'Auteur de la nature, à ſe prêter pour le maintien du tout. Nous verrons que les plantes, en ſéparant de l'air atmoſphérique le principe inflammable, ou le phlogiſtique, rejettent le ſuperflu en air déphlogiſtiqué, comme un fluide devenu nuiſible à elles-mêmes, mais alors très-ſalutaire aux animaux; & que les animaux, après avoir fait leur profit de cet air épuré, en le reſpirant, le rendent à leur tour aux plantes, chargé du phlogiſtique ſurabondant de leur corps, un des principaux alimens des végétaux.

En un mot, nous verrons que la nature a confié aux feuilles des plantes une fonction bien plus noble que celle qu'on leur avoit attribuée juſqu'à préſent, & que nous n'avons aucune raiſon d'être de mauvaiſe humeur en voyant éclore preſque par-tout cette foule d'orties, de chardons & autres végétaux, à qui notre ignorance a donné le nom injurieux de *mauvaiſes herbes*.



la respiration, la transpiration, leurs excrémens, la corruption de leurs corps après leur mort, &c. leur rendent le même service.

En considérant la simplicité de l'économie végétale de la plante, par rapport à sa nourriture qu'elle ne peut tirer que de la terre, ou de l'air qui l'environne, on est étonné que par un procédé si uniforme en apparence, les émanations des diverses parties de la plante se trouvent tellement différentes, que les feuilles exhalent un air des plus salubres, tandis que les fleurs en donnent un mortel; de même que la plupart des fruits, & que l'écorce ligneuse évapore un air dont la qualité approche de celle de l'air commun. Le même phénomène se trouve aussi dans les animaux. Les différens organes de notre corps produisent des liqueurs fort éloignées d'être semblables. La surface même ne donne pas dans tous les points les mêmes émanations; la sueur des aisselles & de quelques autres endroits de notre corps, diffère beaucoup de celle produite par le reste de la peau. Il n'est point douteux que cette variété dépende principalement de la structure particulière des organes ou glandes qui séparent de la masse des humeurs ces différens liquides; mais il reste

une grande difficulté à résoudre sur ce sujet : comment ces mêmes feuilles, qui répandoient un air si bienfaisant dans la clarté du jour, en exhalent un tout-à-fait empoisonné dans la nuit & à l'ombre. Pour éclaircir un peu ce mystère, nous devons réfléchir que les organes de tous les êtres vivans sont sujets à produire des humeurs différentes, suivant qu'ils sont différemment affectés par des causes capables d'exciter en eux des mouvemens dissemblables. La lumière du soleil est seule capable de produire dans les feuilles ce mouvement qui peut développer l'air déphlogistiqué : si-tôt que la lumière cesse d'agir sur les feuilles, leur opération cesse en même temps, & une autre d'une nature différente commence.

Il paroît que l'organisation des fleurs est telle, que la lumière du soleil n'y opère aucun changement capable de leur faire produire des émanations différentes, comme celles des feuilles. Une chose semblable a lieu dans le corps des animaux : la surface externe de nos intestins exhale une humeur aqueuse qui les tient constamment assez humides pour empêcher qu'ils ne se collent; elle les fait glisser librement les uns sur les autres ; mais, dès qu'ils sont dans un état d'inflammation, il suinte de leur surface, au

lieu d'une humeur aqueuſe, une mucoſité tenace qui les fait adhérer ou ſe coller, & empêche la liberté de leurs mouvemens. Une particule de certains poiſons, appliquée à une partie ſur laquelle ils peuvent agir, y excite un mouvement analogue à ſa nature, & par lequel les humeurs bénignes que cette partie produiſoit ordinairement, acquièrent la qualité vénimeuſe de la matière qui y avoit cauſé ce mouvement nouveau, & contre nature. Tant que l'on n'éteint pas l'action de ce poiſon par des antidotes, ou qu'on ne change pas ce mouvement particulier qu'il a cauſé, la partie continue long-temps à produire la même humeur vénimeuſe, & pourroit ne ceſſer jamais. Le venin vénérien agit de cette façon : celui de la petite-vérole produit encore un phénomène ſemblable, ainſi que pluſieurs autres.

Les émanations du fluide aérien, qui diffèrent ſelon les diverſes parties de la plante, ne ſont pas les ſeules qu'elle exhale. Il y en a une autre d'une importance très-grande, & d'un tout autre genre : c'eſt la tranſpiration proprement dite des plantes. L'art de la diſtillation, l'organe de l'odorat & celui du goût nous ont déjà montré la grande variété des principes que donnent les plantes, & même les différentes parties

de la même plante, & les diverses vertus médicinales qu'on peut en tirer. Mais, comme il paroîtra dans les articles suivans de cet ouvrage, que la chaleur du feu, & presque tout autre cause, excepté la seule lumière du soleil, gâtent l'air déphlogistiqué des feuilles, il se pourroit de même que cet esprit recteur des plantes, que nous en tirons par la distillation, fût tout autre, si nous trouvions un moyen de nous le procurer tel qu'il sort des plantes, sans courir risque de l'altérer par ceux qu'on emploie. Il faut espérer que quelque homme industrieux nous l'enseignera. M. *Bonnet* nous a donné des expériences très-curieuses sur l'absorption & l'évaporation des feuilles, & il a trouvé que la surface inférieure est plus propre à la transpiration que la supérieure; mais il n'a eu aucun égard à la nature du fluide qui s'en exhale.

L'exhalaison d'une humidité par la surface des plantes, est encore une fonction qu'elles ont de commun avec les animaux. Ceux-ci, de même que les plantes, transpirent un fluide aérien. Elle sera traitée séparément dans cet ouvrage.

La propagation de l'espèce dans les plantes a une analogie singulière avec celle des animaux. Les grands botanistes modernes ont mis cette matière dans le plus beau

jour. Il étoit néceſſaire que des êtres deſtitués de mouvement progreſſif continſſent les organes des deux ſexes, aſſez voiſins les uns des autres, pour que leur jonction, ou l'imprégnation néceſſaire à la fécondité, puiſſe s'effectuer. C'eſt pour cette raiſon que les fleurs, qui ſont le lit nuptial des plantes, ſont pour la plupart hermaphrodites, de façon cependant que le ſexe maſculin ne ſe trouve point confondu avec le féminin dans la même partie de la fleur (*a*). La qualité d'hermaphrodite a été donnée à très-peu d'animaux; quelques eſpèces, telles que le limaçon, jouiſſent de ce privilège.

(*a*) C'eſt-à-dire, que les organes mâles ſont très-diſtincts des femelles, quoique exiſtans très-près l'un de l'autre; de façon que chaque fleur doit plutôt être regardée comme un lit nuptial, que comme un être véritablement hermaphrodite, quoiqu'on ait appellé peu exactement hermaphrodites les fleurs qui réuniſſent pluſieurs organes mâles & femelles.



SECTION III.

Sur la manière d'obtenir l'air déphlogiſtiqué des feuilles des Plantes.

COMME l'air n'eſt pas apperçu par nos yeux, il auroit été difficile de nous convaincre que les plantes abſorbent de l'air, & en rendent, ſi nous n'avions pas trouvé le moyen de ſaiſir la nature dans ſon opération, en enveloppant ſubitement d'eau la plante, & la laiſſant, à tout autre égard, dans l'état naturel. De cette manière, on voit clairement des bulles d'air ſortir de toute la ſurface des feuilles; mais quoique nous puiſſions par-là nous convaincre pleinement de l'émiſſion de l'air, nous ne pouvons pas, par cette expérience, démontrer que les plantes en abſorbent : nous pouvons cependant en conclure raiſonnablement que ſi les plantes exhalent une ſi grande quantité d'air, il faut qu'elles l'aient abſorbée auparavant.

Pour obtenir cet air bienfaiſant des feuilles, il faut choiſir le temps auquel le ſoleil éclaire déjà l'horizon aſſez pour avoir excité le mouvement vital dans les organes par leſquels cet air ſe prépare. On peut

s'aſſurer que deux ou trois heures après le lever du ſoleil, toutes les plantes ſont aſſez animées pour en obtenir ce fluide aérien. On plonge un bocal de verre blanc & tranſparent, dans une cuve pleine d'eau de ſource fraîchement tirée, de façon que l'orifice du bocal ſoit en haut, & ſous la ſurface de l'eau : on met dans ce bocal une branche de vigne, une plante quelconque, ou des feuilles vertes & fraîchement cueillies ; on les ſecoue un peu ſous l'eau, pour en ſéparer l'air atmoſphérique adhérent ; après quoi on tourne le bocal ſous l'eau, & on fait repoſer ſon orifice ſur une aſſiette, ou autre vaſe qui puiſſe tenir aſſez d'eau pour pouvoir tranſporter le bocal renverſé, ſans crainte que l'air commun y entre. On place le bocal dans un endroit où il eſt bien éclairé par le ſoleil : les feuilles continuant à vivre, ne ceſſent point la fonction dont elles étoient occupées avant, autant que l'eau n'y met pas d'obſtacle. Elle empêche que la plante ne puiſſe continuer d'abſorber l'air de l'atmoſphère, mais elle n'arrête point celui qui ſort des feuilles ; auſſi arrive-t-il qu'elles ſe couvrent bientôt de bulles d'air, dont le volume croît continuellement. Ces bulles à la fin ſe détachent des feuilles, & ſe raſſemblent au fond renverſé du

bocal; de façon que, dans peu d'heures, il s'en amaſſe une quantité conſidérable. Ces bulles étant ſéparées des feuilles, en ſecouant un peu le bocal, ſont bientôt ſuivies par d'autres, juſqu'à ce que la feuille, ne pouvant plus pomper de nouvel air de l'atmoſphère, ſe trouve épuiſée.

L'air ainſi obtenu, eſt réellement déphlogiſtiqué, d'une qualité plus ou moins parfaite, ſelon la nature de la plante dont on a pris les feuilles, ſelon le plus ou moins de clarté du jour, &c.

De toutes les eſpèces d'eau que j'ai eſſayées, celle de ſource ſemble la meilleure, quand elle eſt fraîchement tirée par une pompe qui couvre le puits; car ſi cette même eau a été expoſée quelque temps au contact de l'air ouvert, elle n'eſt plus ſi bonne pour la parfaite réuſſite de l'expérience. Je donnerai par la ſuite mon opinion ſur ce phénomène.

Il n'eſt pas rare de voir ces bulles d'air s'élancer hors des feuilles avec tant de force, qu'elles s'en détachent d'abord; & c'eſt un ſpectacle aſſez amuſant de les voir ſe ſuivre les unes les autres avec une rapidité étonnante. J'ai fait pluſieurs fois cette remarque à l'égard des feuilles du nénufar blanc, *nymphæa alba*, & de quelques autres, ſur-tout de pluſieurs plantes

des climats chauds, telles que l'*Agave Americana*, le *Cactus Tuna*, le *Cactus hexagonus*, & plusieurs autres.

SECTION IV.

L'air déphlogistiqué ne sort pas de la même manière de toutes sortes de feuilles ; il sort sous des formes différentes, selon la nature des différentes Plantes.

QUOIQUE l'air déphlogistiqué, lorsqu'il sort des feuilles couvertes d'eau, se présente sur la plupart en forme de bulles rondes, cette apparence n'a cependant pas lieu dans toutes les plantes indifféremment.

C'est un spectacle assez amusant que de voir cette constante uniformité de la figure des bulles dans les feuilles de la même plante. Celles de vigne, de tilleul, du noyer, & de beaucoup d'autres arbres, offrent le coup-d'œil le plus charmant, lorsqu'elles sont toutes couvertes de ces bulles; celles de chêne n'offrent pas, à beaucoup près, le même spectacle.

J'ai observé avec beaucoup d'attention, de patience, & autant de plaisir, la grande

variété que fourniſſent à cet égard différentes eſpèces de plantes. J'ai noté avec ſoin ces variétés, dont je vais rapporter quelques-unes. La plupart des feuilles produiſent conſtamment un grand nombre de bulles petites, rondes, & qui croiſſent graduellement. Il y en a, comme celles du chevrefeuille, *Lonicera Capri folium*, qui produiſent, au lieu de bulles rondes, des eſpèces de veſſies ou ampoules plates & irrégulières. Quelques-unes, & même le plus grand nombre, pouſſent des bulles rondes de leurs deux ſurfaces; d'autres produiſent des bulles rondes ſeulement ſur une des ſurfaces, tandis qu'on ne voit ſur l'autre que des veſſies irrégulières : par exemple, les feuilles de chêne produiſent ſur leur ſurface inférieure des veſſies irrégulières, & ſur la ſupérieure des bulles rondes; tandis que quelques autres, comme celles de l'*Euphorbia Lathyris*, eſpèce de tithymale ou réveille-matin, les donnent en ſens contraire.

Il y a des feuilles qui ne produiſent ſur l'une & l'autre ſurface ni bulles ni veſſies, & qui donnent cependant une grande quantité d'air déphlogiſtiqué : telles ſont celles de la capucine, *Tropæolum majus*. Il a fallu mettre une attention particulière pour découvrir de quelle façon l'air

déphlogiſtiqué ſort de ces feuilles : voici le myſtère. Elles ont la propriété de ne pas ſouffrir le contact de l'eau, & par cette raiſon elles en ſortent ſèches, même après vingt-quatre heures d'immerſion. L'eau forme ſur ces feuilles une eſpèce de nappe ſans les toucher. L'air déphlogiſtiqué, ſortant continuellement, gliſſe dans l'intervalle entre l'eau & les feuilles, vers leur partie la plus élevée, & forme dans cet endroit une eſpèce de poche, qui, devenue d'un certain volume, ſe détache de la feuille, & va chercher le fond du bocal renverſé. Ces feuilles donnent une quantité d'air déphlogiſtiqué, qui eſt d'une bonté éminente. C'eſt une loi aſſez générale, que les feuilles qui fourniſſent la plus grande partie d'air déphlogiſtiqué, en donnent de la meilleure qualité.

Il y a des feuilles qui poſſèdent ſeulement d'un côté cette propriété de repouſſer l'eau : par exemple, les feuilles de framboiſier ne ſont pas mouillées par l'eau ſur leur ſurface inférieure qui eſt veloutée.

Il y a des feuilles d'autres plantes, qui, quoiqu'elles ne ſe mouillent ni à l'une ni à l'autre ſurface, forment cependant des veſſies ou ampoules ſur une des faces, & des bulles rondes ſur l'autre ; telles ſont celles du fraiſier, dont la partie inférieure

donne des ampoules irrégulières, & la ſupérieure des bulles, pour la plupart, rondes.

Quelques feuilles commencent fort vîte à donner des bulles d'air le matin, & ceſſent d'en donner fort tard le ſoir : telles ſont les feuilles de la pomme de terre; quelques autres commencent, au contraire, fort tard, & ceſſent de bonne heure le ſoir : par exemple, les feuilles de laurier-ceriſe.

Quelques feuilles pouſſent leurs bulles d'air immédiatement après qu'on les a miſes ſous l'eau, telles ſont les feuilles des pommes de terre; d'autres les pouſſent dans peu de ſecondes, telles ſont les feuilles de la mauve; d'autres le font dans peu de minutes, comme ſont les feuilles de noyer; d'autres les pouſſent beaucoup plus tard, comme celles du laurier-ceriſe.

Quelques-unes produiſent leurs bulles premiérement ſur la ſurface inférieure, telles ſont les feuilles de la plupart des arbres : dans quelques-unes, elles ſortent premiérement ſur la ſurface ſupérieure, comme celles du laurier-ceriſe; d'autres en donnent ſur les deux ſurfaces dans le même temps, comme celles de la mauve.

Il y a des feuilles ſur leſquelles les bulles groſſiſſent d'une manière à-peu-près uniforme entre elles, telles que celles de la

vigne, du noyer, du tilleul; il y en a d'autres ſur leſquelles les bulles paroiſſent dès le commencement d'une grandeur très-irrégulière, telles que celles de la mauve, du perſil, &c.

Ce peu d'exemples ſuffit pour montrer les différentes manières dont ce fluide aérien ſort des feuilles; ce qui dépend vraiſemblablement de la variété d'organiſation dans les différentes eſpèces de feuilles.

J'ai obſervé encore un plus grand nombre de ces variétés, que j'ai cependant toujours trouvées les mêmes dans la même eſpèce de feuilles. Les exemples cités ſuffiront pour montrer que chaque plante ſuit, à cet égard, exactement ſa propre nature, & par conſéquent, que ces différences dépendent de quelque mouvement vital qui a lieu dans les feuilles, & qui diffère autant que la ſtructure de l'eſpèce des feuilles varie.



SECTION V.

L'air déphlogistiqué qui sort de la surface des feuilles dans l'eau, n'est pas un air que les feuilles aient pompé de cette eau.

NOUS savons que l'eau, en général, contient une quantité d'air qu'on peut en extraire par la chaleur : les eaux de source en contiennent sur-tout une portion considérable, & quelques-unes même contiennent une si grande abondance d'air, que son effort peut casser les bouteilles dans lesquelles on les renfermeroit aussitôt qu'elles sont tirées. Si les eaux contiennent assez d'air pour qu'elles en reçoivent un goût très-décidé & acidule, on les classe parmi les eaux minérales; telles sont les eaux de Selter : lorsqu'elles abondent en air, comme celles de Selter, de Pyrmont, &c. c'est communément celui qu'on connoît sous le nom d'air fixe, de *gas sylvestre* de *Van-Helmont.* Cet air, qui est un véritable acide, donne à ces eaux la propriété de dissoudre du fer : aussi peut-on changer ces eaux minérales acidules, soit naturelles, comme celles de Selter, soit artificielles, telles qu'on en fait

à présent, par des moyens très-simples & assez connus, en eaux martiales; il suffit d'y mettre quelques clous ou autres morceaux de fer.

L'eau la plus agréable à boire, doit son goût principalement à l'air qu'elle contient; & l'eau distillée est fade, parce qu'elle a perdu son air.

L'eau de source la meilleure à boire, contient une assez bonne quantité d'air, dont j'ai voulu examiner la nature. La plus simple manière d'obtenir cet air sans l'altérer, me paroît être d'exposer l'eau au soleil dans des bocaux de verre renversés, & de ramasser les bulles qui s'attachent de tous côtés aux parois de ces bocaux. Ayant ainsi exposé au soleil quinze ou seize bocaux, dont un bon nombre contenoit jusqu'à huit pintes d'eau fraîchement tirée de ma pompe, & les ayant renversés sur des plats, j'en obtins en peu d'heures une assez grande quantité d'air pour le mettre à l'épreuve : je le trouvai d'une qualité beaucoup inférieure à celle de l'air atmosphérique. L'eau de certaines sources, & peut-être l'eau de toutes les rivières, contiennent un air beaucoup plus pur que l'air commun. L'eau du Danube en contient une assez grande quantité. L'abbé *Fontana* avoit déja tiré, en ma présence, un pareil

air de l'eau de la Seine en 1778. Cette observation nous confirme dans l'idée assez généralement reçue, que le voisinage d'une rivière, qui ne quitte pas son lit pour faire des marécages, rend l'air salubre.

Je remplis un bocal cylindrique de cette même eau de pompe; je le renversai dans un pot nettoyé avec soin, & plein de la même eau; je mis cet appareil sur le feu, jusqu'à ce que toute l'eau, même celle qui remplissoit le bocal cylindrique renversé, fût en pleine ébullition. L'air dégagé de l'eau par ce moyen, monta au fond du bocal cylindrique renversé. Le tout étant refroidi, j'examinai cet air, & je le trouvai beaucoup plus mauvais que celui qui étoit sorti de cette eau spontanément au soleil, de façon qu'il causoit des angoisses à l'animal qui le respiroit.

Le docteur *Priestley* a découvert que, lorsqu'on expose au soleil un bocal de verre blanc, renversé & plein d'eau, surtout d'eau de pompe ou de source, il se produit une substance verte, qui s'attache de tous côtés aux parois du verre & au fond du vase sur lequel le bocal est posé (*a*);

(*a*) Le docteur *Priestley* croyoit, lorsqu'il publioit son quatrème volume sur les airs, en 1779, que cette substance verte n'étoit ni végétale ni animale, & ne pouvoit être ni l'une ni l'autre (*Voyez* son Ouvrage, *p.* 342).

que

que de cette ſubſtance verte ſort un nombre infini de bulles d'air qui ſe ramaſſent au fond du bocal, & ſe trouvent être de l'air déphlogiſtiqué d'une qualité éminente, dans lequel la flamme d'une bougie devient plus volumineuſe & d'un brillant éblouiſſant. Comme cet air eſt produit dans cette eau, ſans addition quelconque, il en conclut, avec raiſon, que les grandes eaux, telles que les mers, les lacs & les rivières, doivent contribuer beaucoup à purifier celui de notre atmoſphère.

Je ne ſais pas ſi l'on peut prétendre, avec fondement, que l'air déphlogiſtiqué, ainſi obtenu de l'eau, après que cette ſubſtance verte s'y trouve, eſt un air inhérent à l'eau. Quoi qu'il en ſoit, le cas n'eſt pas applicable à celui des feuilles de plantes

---

Ce n'eſt qu'après la publication de mon Ouvrage en langue Angloiſe, imprimé dans la même année, & dans lequel je la donnai pour une eſpèce de mouſſe (quoique par erreur, comme on peut voir dans mon mémoire inſéré au Journal de Phyſique de juillet 1784), qu'il a commencé à la claſſer parmi les végétaux; mais ce fut ſur-tout après que ſon ami, le docteur *Bewley*, eut examiné une eſpèce de *conferva*, en la prenant, par erreur, pour la matière verte, que *M. Prieſtley* décrivit dans ſon quatrième volume comme une *ſubſtance glaireuſe, ſans aucune organiſation apparente*; erreur où M. *Bewley* n'auroit pu tomber, s'il avoit conſulté l'ouvrage même de M. *Prieſtley*, & comparé la deſcription que je viens de citer, avec la plante qu'il a pris pour la matière verte dont il s'agit dans l'ouvrage du docteur *Prieſtley*.

plongées ſous l'eau ; car, dans celui de la ſubſtance verte, il faut quelques jours avant que cette production d'air déphlogiſtiqué ait lieu; ce qui indique que ce n'eſt pas l'eau, mais la matière verte qui produit cet air.

Quant à l'air qu'on recueille des plantes, on le voit d'abord diſtinctement ſortir de leurs pores, quelquefois même ſous la forme d'un jet continu; & la quantité qui ſort de cette façon de quelques plantes eſt ſi grande, que l'on ne ſauroit en tirer, à beaucoup près, autant, pas même par l'ébullition, de la maſſe d'eau dont la plante eſt enveloppée. D'ailleurs, l'air obtenu de cette eau ſans plantes, eſt très-différent de celui que les plantes donnent de la manière que je viens de dire. Il paroît donc clair que l'air déphlogiſtiqué, obtenu ainſi des plantes, n'eſt pas contenu dans l'eau, mais qu'il eſt une continuation de ces jets ou filets inviſibles d'air que les plantes rendoient pendant qu'elles étoient expoſées à l'air ouvert; & qu'en enveloppant la plante d'eau, on n'a fait qu'empêcher qu'il ne s'incorporât avec la maſſe de l'air atmoſphérique, & par conſéquent, que la production de cet air épuré eſt due à un mouvement vital excité dans les feuilles par l'influence de la lumière du ſoleil.

D'ailleurs, il y a des feuilles qui donnent beaucoup d'air déphlogiſtiqué d'une qualité ſupérieure, & qui fuient le contact immédiat de l'eau : telles ſont les feuilles de la capucine, *Tropæolum majus*, & de pluſieurs autres plantes.

SECTION VI.

L'air déphlogiſtiqué qui ſort des feuilles ſous l'eau, n'exiſte pas dans les feuilles tel qu'on le trouve après qu'il eſt ſorti de leurs pores ; mais cet air en ſort ſous la forme d'air déphlogiſtiqué, ayant ſubi, dans la ſubſtance des feuilles, une purification, ou une eſpèce de tranſmutation.

JE crois avoir aſſez démontré que l'air déphlogiſtiqué obtenu des feuilles, de la manière décrite dans la Section III, ſort des feuilles mêmes : on ſera peut-être tenté de croire qu'il doit exiſter tel dans la ſubſtance des feuilles, & que pour l'obtenir, il ſuffiroit de l'extraire par la chaleur du feu, de preſſer les feuilles ſous l'eau, de les y ſecouer doucement, en prenant garde d'endommager leur organiſation, de faire

monter l'air ainſi obtenu dans un vaſe plein d'eau & renverſé ; mais on ſe trouveroit fort trompé dans ſon attente.

Comme les rameaux du *ſolanum*, connu ſous le nom de pomme de terre, ſont ceux qui donnent des bulles d'air d'abord qu'on les plonge ſous l'eau, je les crus les plus propres à en fournir par de ſimples ſecouſſes ſous l'eau ; je ramaſſai l'air qui en ſortoit de cette façon, en tenant deſſus la plante un bocal plein d'eau & renverſé. L'air que j'en obtins étant mis à l'épreuve avec l'air nitreux, ſe montra de l'air commun, d'une qualité inférieure à celui qui compoſe notre atmoſphère. J'obtins, par la même manœuvre, de l'air de l'ortie blanche, *lamium album*, & je lui trouvai à-peu-près la même qualité que celui qui avoit été fourni des pommes de terre.

Je preſſai fortement entre mes mains des feuilles de pommes de terre ſous l'eau, en ramaſſant, de la même manière que dans les deux expériences précédentes, l'air que j'en obtins en abondance ; il ſe trouva preſque ſemblable ; c'étoit de l'air commun d'une baſſe qualité.

L'air que j'obtins de cette dernière façon, d'un rameau de ſauge, étoit d'une qualité un peu inférieure aux précédens.

Ayant rempli un bocal cylindrique de

feuilles de pommier, & l'ayant rempli d'eau de pompe, & renversé dans un pot bien propre, également plein de cette même eau, je fis bouillir le tout, & obtins, de cette façon, une quantité considérable d'air, qui se trouva tout-à-fait méphitique; de façon à ne pas être capable d'entretenir la flamme.

Un autre bocal rempli d'eau de pompe & d'une quantité de feuilles du même pommier, fut placé assez près du feu pour forcer l'air des feuilles d'en sortir, sans que l'eau s'échauffât jusqu'au degré d'ébullition. Une bonne quantité d'air fut extraite, & l'épreuve montra qu'il étoit à-peu-près aussi empoisonné que le premier.

Il paroît donc que l'air sorti des feuilles des plantes exposées à la clarté du jour, a laissé dans la plante son phlogistique, ou que la plante l'en a tiré pour sa nourriture, & se trouve dans un état de pureté parfaite, dans lequel il est devenu un fluide nuisible pour la plante, un véritable excrément pour elle, qui la rendroit malade, si elle ne pouvoit pas s'en débarrasser. Ce systême semble être fondé sur les expériences de MM. *Priestley* & *Sheele*, qui ont trouvé qu'une plante ne végète pas bien dans l'air déphlogistiqué, & se confirme de plus par l'autre découverte importante de

M. *Prieſtley*, qu'une plante végète admirablement bien dans un air putride.

Quoiqu'il paroiſſe aſſez vraiſemblable que les plantes évaporent au ſoleil l'air déphlogiſtiqué, comme un fluide devenu ſuperflu, inutile, & même nuiſible à leur conſtitution, & que cette théorie gagne de la force par ce qu'ont obſervé MM. *Prieſtley* & *Sheele*; elle perdra au moins un peu de ſa valeur, par les expériences que j'ai faites depuis, & que je détaillerai dans le ſecond volume de cet Ouvrage, ou dans un autre. J'en ai déjà donné une petite eſquiſſe dans un mémoire inſéré dans le Journal de Phyſique, cahier de février 1786. Mais, ſi même cet air pur n'étoit pas nuiſible aux plantes, il ne reſteroit pas moins vrai que les végétaux, en répandant cet air épuré dans la maſſe de l'air commun, purifient notre élément.



SECTION VII.

La production de l'air déphlogistiqué des feuilles ne peut pas être attribuée à la chaleur du soleil, mais principalement à la lumière.

M. BONNET, qui mérite certainement de grands éloges, pour avoir examiné avec tant d'attention la nature des feuilles, & avoir fait des découvertes qui ont répandu beaucoup de lumière sur ce sujet, avoit déjà observé, comme j'ai déjà dit dans la Section I, que les feuilles mises dans l'eau ne se couvrent pas de bulles d'air pendant la nuit : ce phénomène le conduisit naturellement à croire que ces bulles doivent leur formation à la chaleur du soleil : son opinion étoit que l'air adhérent à la surface raboteuse des feuilles se raréfioit par la chaleur, & s'étendoit en forme de bulles. Cette opinion une fois établie, il étoit naturel de conclure que, produites par la raréfaction, elles devoient disparoître de nouveau, dès que la fraîcheur de la nuit réduiroit l'air à son premier volume. Si cet homme célèbre avoit bien rencontré sur la production de ces bulles, la conséquence

qu'il en tiroit feroit jufte ; mais cette conféquence n'étant aucunement conforme à l'expérience, il en faut conclure que la raifon qui lui fervoit de fondement, n'eft pas non plus conforme aux loix de la nature. En effet, ces bulles une fois formées ne difparoiffent point par la fraîcheur de la nuit ; elles n'augmentent pas non plus en volume, parce que, durant la nuit, l'opération des feuilles ceffe.

Si les bulles d'air dont il eft queftion devoient leur apparition à la chaleur du foleil, il s'enfuivroit que les feuilles qu'elle auroit bien échauffées, venant à être plongées dans l'eau froide fraîchement tirée de la pompe, n'en donneroient pas, jufqu'à ce que le foleil eût communiqué un certain degré de chaleur à l'eau ; mais le contraire arrive ; car les feuilles prifes d'un arbre après qu'elles ont été échauffées confidérablement au foleil, & mifes auffitôt dans l'eau froide, produifent ces bulles plus promptement, & donnent une quantité d'air déphlogiftiqué plus grande, & d'une qualité meilleure que celui qu'on tire des feuilles mifes dans l'eau déjà échauffée au foleil.

Si c'étoit la chaleur, plutôt que la lumière du foleil, qui fût caufe de la production de cet air, il n'y auroit aucune raifon pour

que les plantes ne donnassent pas ce même air, lorsqu'on les place dans l'ombre pendant un jour très-chaud, ou qu'on les approche du feu, de façon à en recevoir un degré de chaleur égal à celui qu'elles auroient acquis au soleil; mais l'opposé arrive. Je plaçai un certain nombre de feuilles dans un bocal plein d'eau & renversé; je l'exposai à la chaleur du feu, de façon qu'elles furent échauffées à un degré à-peu-près égal à celui qu'un autre bocal de la même grandeur, & contenant le même nombre de feuilles du même arbre, avoit reçu du soleil. Le résultat de ces deux expériences fut que l'air obtenu des feuilles placées près du feu, étoit méphitique, tandis que celui que j'obtins des feuilles exposées au soleil, étoit de l'air déphlogistiqué.

Je plaçai un nombre égal de feuilles de noyer dans deux bocaux de la même dimension; je mis l'un sur un mur à un beau soleil, & l'autre sous des framboisiers fort touffus, & impénétrables aux rayons du soleil. Ce dernier bocal fut ainsi laissé pendant toute la journée, & il avoit acquis un degré de chaleur égal à celui de l'atmosphère. (Le thermomètre de Farhenheit étoit alors, dans l'ombre, au milieu du jour, à 76). Le bocal exposé au soleil ne

fut pas laiſſé aſſez long-tems ſur le mur, pour avoir acquis un degré de chaleur égal à celui de l'atmoſphère. Les feuilles placées à l'ombre avoient donné très-peu d'air, & celui-ci étoit moins bon que l'air commun; pendant que les feuilles expoſées au ſoleil, & qui avoient reçu très-peu de chaleur, avoient produit une quantité conſidérable d'air déphlogiſtiqué.

Les plantes ne donnent pas d'air déphlogiſtiqué dans une chambre, quelque chaud qu'il faſſe, ſi le ſoleil ne donne pas ſur le bocal qui contient les feuilles.

Quoique tout ceci me ſemble démontrer que la production de ce fluide aérien merveilleux eſt due à l'influence de la lumière ſur les feuilles, il faut cependant obſerver que cette lumière n'eſt pas capable de produire le même effet au milieu de l'hiver dans un tems très-froid; la raiſon en eſt peut-être que les plantes, dans cette ſaiſon, ſont engourdies: mais quoique les plantes ne ſoient pas capables d'élaborer dans le froid de l'hiver, de l'air véritablement déphlogiſtiqué, elles ne doivent pas être cependant conſidérées comme tout-à-fait inactives dans cette ſaiſon (je parle des plantes toujours vertes); car j'ai trouvé que les plantes ont la faculté de corriger l'air gâté par la reſpiration & par la flamme

d'une chandelle, aux mois de janvier & février 1780, étant alors dans le voisinage de Paris.

SECTION VIII.

Réflexions sur les articles précédens.

ON pourroit peut-être m'objecter que les feuilles des plantes étant enveloppées d'eau ne se trouvent pas dans l'état naturel, & par conséquent, qu'il reste quelque doute, si l'opération des feuilles, qui a réellement lieu dans l'eau, se fait de même lorsque les plantes sont dans leur état naturel.

Je ne puis considérer les plantes ainsi plongées sous l'eau, comme étant dans un état si étranger à leur nature, que leur fonction ordinaire puisse en être dérangée. L'eau n'est pas un fluide ennemi des plantes en général; il y en a même beaucoup qui végètent pendant long-tems, quoique couvertes entiérement d'eau: les plantes aquatiques y vivent continuellement, & il n'y a point de plantes qui ne puissent y être plongées pendant quelque tems, sans recevoir de dommage. L'eau ne fait qu'intercepter la communication entre la plante

&l'atmoſphère; elle empêche que la plante ne puiſſe pomper quelque choſe de l'air commun; mais elle ne met aucun obſtacle à ce que la plante puiſſe ſe défaire de celui qu'elle contient.

Si on plie une plante (la racine reſtant toujours dans la terre), de façon à la faire entrer dans un bocal plein d'eau & renverſé, on ne fait que ſurprendre la nature au milieu de ſon travail, en coupant tout-à-la-fois la communication entre la plante & l'atmoſphère, ſans empêcher que l'air puiſſe librement ſortir de la plante. Si on n'enveloppoit pas ainſi la plante d'un liquide qui n'attaque pas ſa conſtitution, on ne pourroit jamais ſavoir ce qui ſe paſſe; car, ſi elle reſtoit dans l'air libre, comme celui qu'elle donne eſt inviſible, & s'incorpore d'abord avec la maſſe de l'atmoſphère, on reſteroit toujours dans l'ignorance ſur ſa quantité & ſur ſa qualité. Si on enferme une plante dans un bocal, ſans le remplir d'eau, on ne peut que très-imparfaitement juger de l'influence que la plante exerce ſur l'air du bocal; car, ſi on veut calculer le degré de bonté que cet air a pu acquérir, on n'eſt pas ſûr de la quantité de celui qui ſort de la plante, & qui s'eſt échappé du bocal; &, ſi l'on empêche l'air de s'échapper du bocal en le bouchant, on

empêchera peut-être que l'air déphlogistiqué ne puisse sortir de la plante ; car l'air, raréfié par la chaleur du soleil, & pressé dans ce vase de verre, peut mettre un obstacle à sa sortie.

Il me paroît assez probable que si les plantes mises dans une situation plus ou moins gênante (lorsqu'on les couvre d'eau), peuvent cependant donner une quantité si considérable d'air déphlogistiqué, elles en répandent, dans leur état ordinaire, une quantité beaucoup plus grande, parce qu'alors elles sont à portée de réparer continuellement leur perte, en absorbant de nouvel air de l'atmosphère.

Je conviens cependant aisément que la production de l'air déphlogistiqué par les plantes dans l'eau, ne sauroit démontrer seule, qu'une telle production ait lieu à l'air libre, vu que les plantes couvertes d'eau ne sont pas dans l'état naturel des choses. La correction d'un air gâté, faite au soleil par le moyen des plantes, fournit une preuve plus décisive de cette évaporation bienfaisante.

J'ai fait, depuis la première édition de cet ouvrage, des expériences qui prouvent, d'une manière directe, la réalité de ce phénomène, & ne laissent plus, à ce que je crois, subsister le moindre doute à cet

égard. J'en donnerai un détail exact dans un autre ouvrage. En attendant, j'en ai donné un abrégé dans une lettre adressée à M. *van-Breda*, & insérée dans le Journal de Physique, cahier de décembre 1784. On peut aussi voir des preuves de mon systême dans mon mémoire sur l'*économie des végétaux*, inséré dans ce cahier de juin 1784.

Il est fâcheux pour les physiciens, à certains égards, que l'air soit naturellement invisible; s'il étoit visible, nous serions peut-être convaincus que les plantes ont une espèce de respiration comme les animaux; que les organes de cette fonction sont les feuilles; que ces organes, ou espèces de poumons, ont des pores absorbans, & d'autres excrétoires, comme ceux des animaux; que la plupart des conduits absorbans sont placés à la surface supérieure des feuilles, & les excrétoires principalement à la surface inférieure, sur-tout dans les arbres; que de ces conduits excrétoires s'échappe cette pluie abondante d'air déphlogistiqué, qui contribue le plus à entretenir l'atmosphère dans un degré de pureté nécessaire à la conservation des animaux. Les mémoires que je viens de citer mettent tout ceci dans un jour plus clair, & montrent que ces plantes inspirent & expirent en tout tems un fluide aérien.

Si ces conjectures étoient bien fondées, elles répandroient beaucoup de lumière sur l'arrangement des différentes parties de ce globe, & l'harmonie qui existe entre elles en deviendroit plus manifeste. Si nous pouvions tracer les causes finales du reste de ces opérations de la nature, qui nous sont encore inconnues, nous verrions peut-être que nos murmures, au sujet de tant de désordres apparens dans ce monde, sont mal fondés, & nous considérerions les maux partiaux comme tendant au bien général d'un tout; nous regarderions les grands ouragans comme des ventilateurs puissans, par lesquels les exhalaisons nuisibles se divisent, sont emportées loin de nous, & ensevelies dans les abîmes des mers, tandis que l'air épuré de la mer nous est ainsi communiqué; nous pénétrerions davantage les desseins de la sagesse suprême qui gouverne ce monde, & l'athée trouveroit des raisons de s'humilier devant cet être suprême, dont il nie l'existence, parce que ses sens limités ne lui présentent, dans ce monde, qu'un chaos de désordres & de misères.



SECTION IX.

Les plantes mortes, & tout-à-fait sèches, n'ont que très-peu, ou point de pouvoir de vicier l'air commun; mais ces mêmes Plantès, étant mouillées, font en état de le corrompre.

J'AVOUE que je ne m'attendois guère à trouver que les plantes mortes & sèches euffent fur l'air aucun effet bon ou mauvais; j'ai voulu cependant les foumettre à l'épreuve, parce que beaucoup de plantes en perdant toute leur vie, ne perdent cependant pas toute leur odeur; que quelques-unes même ont la qualité fingulière d'en répandre une beaucoup plus forte, étant mortes & entiérement fèches, que pendant leur vie.

Je remplis un bocal de foin fec, qui avoit encore toute l'odeur du foin nouveau, je le plaçai renverfé au foleil pendant un affez long-tems; je ne trouvai cependant pas l'air du bocal altéré. La même chofe arriva avec de la paille.

Je mis une bonne quantité de feuilles de tilleul parfaitement féchées au grenier, dans un bocal, enfuite je le remplis d'eau de pompe, & le plaçai au foleil, à côté d'un autre

autre qui contenoit une égale quantité de feuilles fraîches du même tilleul dans la même eau. En obſervant avec patience ce qui arriva dans ces deux bocaux, je vis que M. *Bonnet* avoit très-bien remarqué que les feuilles ſèches & mortes ſe chargent de bulles d'air comme les fraîches; j'obſervai que ces feuilles pouſſent leurs bulles beaucoup plus tard que les feuilles vivantes; que ces bulles grandiſſent fort lentement, & ne parviennent qu'à un petit volume: j'en obtins cependant, au bout de quelques heures, une quantité d'air aſſez conſidérable, que je trouvai d'une qualité très-nuiſible, & incapable d'entretenir la flamme, pendant que les feuilles vivantes avoient donné de l'air déphlogiſtiqué; ce qui marque que la production de l'air déphlogiſtiqué dépend d'un mouvement particulier dans les feuilles vivantes.

J'obtins un air également empoiſonné du foin mis au ſoleil dans un bocal plein d'eau.

Il paroît aſſez étonnant que les feuilles mortes donnent des bulles d'air. Je penſe que celui qui forme ces bulles étoit reſté dans leur ſubſtance lorſqu'elles ſe ſont ſéchées, & qu'il eſt forcé d'en ſortir lorſque l'eau y entre, de la même manière que l'eau, en entrant dans une éponge, oblige l'air d'en ſortir.

SECTION X.

Toute Plante en général possède le pouvoir de corriger l'air commun gâté par la respiration, la flamme d'une chandelle, &c. & devenu par-là incapable de servir à la respiration; mais elles n'ont ce pouvoir que lorsqu'elles sont au soleil ou au grand jour.

LE pouvoir qu'ont les plantes de corriger l'air gâté est réellement très-grand; il s'étend à l'air gâté par la respiration des animaux, par la flamme d'une chandelle, par les plantes elles-mêmes, & de toute autre manière; elles ont même la qualité de rendre beaucoup moins nuisibles des airs absolument mortels, & qu'on ne trouve pas sur la surface de la terre, tels que sont l'air inflammable des marais pris des fonds bourbeux, & même celui qui a été tiré des métaux par l'acide vitriolique & l'acide marin.

Après avoir lu les ouvrages de M. *Priestley*, je m'attendois à une issue satisfaisante de ces expériences; mais il auroit été impossible de décider, avant de s'en être assuré par des faits réels, que les plantes

n'exercent ce pouvoir que dans certain temps & en certains lieux, & que les feuilles ſeules s'occupent de cet ouvrage.

Il ſeroit difficile de déterminer exactement dans quelles circonſtances les végétaux ceſſent de faire cet office; car il ſemble que dans certaines ſituations les plantes corrigent encore l'air mauvais, quoiqu'elles n'aient plus la faculté d'améliorer l'air atmoſphérique, & de donner de l'air déphlogiſtiqué. J'ai vu ſouvent qu'une plante privée de ces deux avantages, avoit corrigé l'air gâté par la reſpiration, même dans un appartement peu éclairé, c'eſt-à-dire, où le ſoleil ne donnoit pas directement. J'ai obſervé conſtamment que l'air inflammable tiré du fer par l'acide vitriolique, eſt devenu capable de produire une exploſion, lorſqu'une plante y a été enfermée pendant une nuit. Nous ſavons que l'air inflammable ne devient exploſif que quand il eſt mêlé avec une certaine quantité d'air reſpirable; & cependant, ſelon mes obſervations, les plantes n'en donnent pas pendant la nuit. Cette expérience ſemble indiquer que la plante n'eſt pas ſans influence ſalutaire pendant la nuit, lorſqu'elle ſe trouve en contact avec un air extrêmement malfaiſant, & qu'elle abſorbe une bonne partie du phlogiſtique dont l'air

inflammable eſt preſque entiérement compoſé, & dont la plante eſt aſſez avide. J'ai vu avec admiration, que les ſemences de creſſon végétoient auſſi-bien dans une bouteille pleine d'air inflammable, qu'à l'air libre, au moins juſqu'à un certain point; car je ne ſais ſi, arrivées à une certaine grandeur, elles auroient continué d'y végéter (*a*).

Au milieu du jour, à l'air ouvert & dans un lieu bien éclairé, les végétaux exercent le plus grand pouvoir ſur l'air gâté pour le corriger; ils peuvent, en peu d'heures, donner à un air incapable d'entretenir la flamme, la bonté de l'air atmoſphérique, ſur-tout lorſqu'on a ſoin que la racine de la plante ne ſoit pas hors de la terre ou hors de l'eau, ou que la branche qu'on a employée à cette expérience ſoit en contact avec lui. Il y a cependant des plantes qui, même ſans eau, rendront à un tel air ſa bonté naturelle : une feuille de vigne, enfermée dans un flacon capable de contenir environ une once d'eau pleine d'air infecté par la reſpiration, le rétablit en une heure & demie.

(*a*) Il s'étoit gliſſé probablement un peu d'air commun dans ce vaſe. On peut voir mes expériences ſur ce ſujet, dans le Journal de Phyſique, cahier de février 1786.

Cette action des plantes sur l'air impur n'est pas la même dans toutes. J'ai observé que les plantes aquatiques, & celles qui aiment le voisinage des eaux & des marais, ont cette propriété au plus haut degré.

Ne seroit-ce pas par un dessein particulier de la providence? car par-là les exhalaisons nuisibles des eaux stagnantes & des marais se trouvent plus avidement absorbées par les plantes qui végètent le mieux dans ces endroits. Le saule, la persicaire brûlante, *Polygonum hydropiper*, m'ont fourni une preuve de cette singularité. Cette dernière plante aime sur-tout les fonds bourbeux des eaux stagnantes, qui souvent en sont remplis; elle est ainsi à même d'absorber l'air inflammable qui sort continuellement de ces fonds, & qu'on peut aisément en obtenir dans cet état concentré, en remuant le fond avec un bâton, tandis qu'on tient dessus l'endroit remué une bouteille pleine d'eau renversée, & un entonnoir fort évasé mis dans son goulot. C'est un spectacle assez amusant que de voir la surface de cette eau prendre feu, en y jettant un papier allumé, pendant qu'on remue le fond pour faire monter cet air.

Cette propriété des plantes sera démontrée dans les expériences 41, 51, 56, 57, 58, 59.

Lorſqu'on expoſe au ſoleil une plante quelconque bien vivante, & enfermée avec un air méphitiſé par la reſpiration ou la flamme d'une chandelle (moyens par leſquels on ne ſauroit gâter l'air entiérement, de façon qu'il ne ſe retréciſſe plus par l'air nitreux), & que la plante ſoit aſſez volumineuſe pour corriger en peu d'heures l'air méphitique renfermé ; il arrive généralement qu'une telle plante, enfermée dans un endroit obſcur pendant un ou plusieurs jours, a conſidérablement empiré cet air, & qu'à la fin elle le rend tellement mortel, que l'air nitreux ne ſauroit le diminuer que très-peu, ou point du tout. Comme cet effet malfaiſant des plantes vivantes dépend de l'abſence de la lumière, on conçoit aiſément qu'il ſeroit poſſible de trouver, pour un tel appareil, un endroit où la lumière du jour ne fût pas aſſez forte pour corriger cet air, ni aſſez foible pour l'empirer : mais ſi l'endroit n'eſt pas aſſez obſcur pour que la plante y puiſſe empirer notablement l'air pendant quelques heures, elle ſe trouvera néanmoins avoir empiré cet air très-manifeſtement au bout de quelques jours, & même au bout de vingt-quatre heures. Je ne doute pas que tout phyſicien attentif ne trouve cette règle généralement conforme à la loi de la nature

que j'ai dévoilée ; & que, ſi même il arrivoit que dans, par exemple, trente ou quarante expériences ſemblables, il s'en trouvât une où l'effet ne fût pas littéralement d'accord avec ce que j'avance, il auroit aſſez de bonne-foi pour l'attribuer à quelque inadvertence ou accident qui peut échapper à notre attention. Les particularités qui arrivent quelquefois dans les opérations de la nature, & dont on ne ſauroit pas toujours trouver la raiſon, ne renverſent pas les loix de la nature. C'eſt, par exemple, une loi générale de la nature qui eſt aſſez connue, que les plantes s'étiolent plus promptement dans un lieu obſcur que dans un endroit éclairé : il arrive cependant aſſez fréquemment que parmi un grand nombre de ſemences de moutarde ou de creſſon placées dans un endroit obſcur pour y végéter, il s'en trouve quelques-unes qui s'étiolent moins promptement que quelques autres, d'un égal nombre des mêmes graines placées en même temps dans un endroit bien éclairé. Ce ſeroit raiſonner puérilement, que de vouloir inférer du cas de ce peu de graines, que l'étiolement, dans un endroit obſcur, n'eſt pas une loi de la nature. Les plantes d'ailleurs ne méphitiſent pas l'air enfermé avec elles à l'obſcurité dans un inſtant : cette opération eſt graduelle ; de façon

qu'une plante qui eſt en état de corrompre, par exemple, dans l'eſpace de huit heures, une certaine quantité d'air au même degré que la reſpiration ou la flamme d'une chandelle le corromproit, porteroit le méphitiſme au plus haut point, dans l'eſpace d'un ou deux jours.

SECTION XI.

Toutes les Plantes donnent plus ou moins d'air déphlogiſtiqué pendant le jour, à l'air libre, & ſur-tout au ſoleil.

JE penſe avoir aſſez démontré dans la Section III, que les plantes répandent une quantité très-conſidérable d'air déphlogiſtiqué pendant le jour. Il ne ſemble cependant pas moins vrai que la quantité & le degré de bonté de cet air varie ſelon les différentes eſpèces de végétaux, ainſi que les circonſtances plus ou moins favorables qui accompagnent cette opération.

La loi de la nature à cet égard me paroît être en général que les plantes donnent la plus grande quantité de cet air bienfaiſant, & de la qualité plus éminente, lorſqu'elles croiſſent dans des lieux peu ou

point du tout ombragés par d'autres végétaux, des bâtimens, &c. quand le jour est fort clair, & le soleil ardent. Celles qui m'ont fourni l'air déphlogistiqué le plus pur, sont entre autres la grande capucine, *Tropæolum majus*, la persicaire, *Polygonum hydropiper*, le saule, les pins, sapins, & tous les arbres qui contiennent de la térébenthine. Entre ces plantes, celle qui surpasse toutes les autres, est la grande capucine, *Tropæolum majus*. Cent de ces feuilles, qui sont fort minces, & d'une grandeur moyenne, ont donné, en deux heures, assez d'air déphlogistiqué pour remplir un verre cylindrique de $4\frac{1}{2}$ pouces de profondeur, sur $1\frac{3}{4}$ de largeur. J'ai en peu de temps obtenu pareille quantité d'air des mêmes feuilles, sans les avoir mises hors de l'eau. (*Voyez* les expériences 30–35). Ce volume, qui surpasse de beaucoup celui des feuilles, peut donner une idée de la quantité considérable qu'en doit répandre un arbre de haute-futaie, dans les lieux où il n'est pas ombragé par d'autres.

Moins il y a de feuilles dans le bocal, moins elles font ombre les unes aux autres, plus l'air déphlogistiqué qu'on en obtient est pur. Le temps où cette opération des plantes est dans la plus grande vigueur, paroît être un peu après que le soleil a passé le méridien.

SECTION XII.

On ne peut pas dire que ce ſoit de la végétation que dépende la faculté qu'ont les Plantes de donner l'air déphlogiſtiqué, de corriger le mauvais air, & d'améliorer celui qui eſt bon. Cette faculté dépend uniquement de la lumière ſolaire.

LORSQUE je commençai les expériences qui font le ſujet de ce livre, je penſois que la faculté dont il s'agit ne pouvoit dépendre que de la végétation des plantes; mais je reconnus bientôt mon erreur. Car, ſi la végétation des plantes étoit la cauſe de leur influence ſalutaire ſur l'air commun, elles produiroient le même effet dans tous les temps & dans tous les lieux où elles peuvent végéter. Mais il s'en faut bien que cela ſoit ainſi : une plante peut végéter, & même croître à une grandeur conſidérable dans l'obſcurité, où elle ne donnera pas de l'air déphlogiſtiqué, ni n'aura pas la faculté de corriger le mauvais air; mais au contraire, elle répand, dans celui qui l'environne, un véritable poiſon.

Dès que j'eus reconnus cette étonnante différence entre l'effet des plantes qui reçoivent la lumière & celles qui ſont dans

l'obſcurité, je ne trouvai plus aucune difficulté à concilier les effets variés, inconſtans, & ſouvent contradictoires, des expériences du docteur *Prieſtley* & de M. *Sheele*. Ces meſſieurs attendoient ces effets de la végétation même, & c'étoit auſſi mon opinion au commencement. M. *Sheele*, en trouvant qu'un pied de fèves rendoit toujours l'air plus mauvais, en concluoit que la *végétation* avoit, ſur l'air, le même effet que la reſpiration, qu'il en étoit toujours rendu moins bon. M. *Prieſtley*, qui avoit bien obſervé que les plantes améliorent quelquefois l'air commun, & corrigent le mauvais air, croyoit que, quand l'effet ſe trouve contraire, il doit dépendre de ce que les plantes ſont devenues malades.

Si l'on enferme une plante (*a*) dans un

(*a*) Si M. *Prieſtley* avoit cru que la lumière ſolaire fût la cauſe de la correction de l'air par les plantes, & nullement la chaleur ou la végétation comme telle; & ſi M. *Sheele* avoit cru que l'air qui étoit bon avoit été gâté par un pied d'haricot, parce qu'il avoit placé ſon appareil dans un endroit qui n'étoit pas aſſez éclairé, ils n'auroient pas manqué de comparer l'air enfermé avec une plante au ſoleil avec celui qui avoit été enfermé avec une ſemblable plante dans un endroit obſcur, puiſque ſans cet examen comparatif, fait dans l'intention de découvrir ce qui en étoit, ils ne pouvoient ſavoir de quelle cauſe l'effet dépendoit. Un tel examen n'auroit pu manquer de leur apprendre que l'air commun

bocal de verre blanc, & qu'on l'y laiſſe pendant vingt-quatre heures ou plus, l'air du bocal ſe trouvera ou amélioré, ou empiré, ſelon qu'on l'aura expoſé plus ou moins à la lumière du jour; & ſi on y enferme une plante pendant huit ou dix jours, il ſe produira une ſubſtance verte, dont il ſortira de l'air déphlogiſtiqué, quel que ſoit d'ailleurs l'effet de la plante; & cet air continuera de s'y développer, même ſi on en retire la plante. Ce dernier phénomène ſemble avoir preſque découragé M. *Prieſtley*, dans la pourſuite de ces expériences, comme on peut le voir en conſultant ſon dernier ouvrage, publié en 1779, pag. 337 & 338.

---

enfermé avec les plantes dans l'obſcurité, étoit devenu manifeſtement méphitiſé, & qu'il auroit beaucoup empiré, ſi on avoit employé de l'air déjà méphitiſé par la reſpiration ou la flamme d'une chandelle. Ce phénomène, infiniment plus ſurprenant que l'influence bénigne des plantes ſur l'air au ſoleil, les auroit trop frappés, pour ne pas en parler, même avec emphaſe, dans leurs ouvrages. Leur ſilence à cet égard prouve aſſez, qu'avant la première publication de mon ouvrage, ils n'en ont rien ſu.



SECTION XIII.

Les plantes exhalent un air nuiſible pendant la nuit, & dans les lieux obſcurs durant le jour ; elles corrompent l'air commun, dont elles ſont entourées ; mais ce mauvais effet eſt plus que contrebalancé par leur influence ſalutaire pendant le jour.

SI on enferme une plante quelconque dans un bocal plein d'eau, & qu'on la laiſſe pendant l'obſcurité de la nuit, ſoit à l'air libre ou dans la maiſon, on trouvera qu'elle a donné un peu d'air, mais tout-a-fait incapable de ſervir à la reſpiration, & en général ſi empoiſonné, qu'une flamme s'y éteint dans un inſtant, & qu'un animal y trouveroit la mort dans peu de ſecondes. Le même réſultat a lieu lorſqu'on place ce bocal dans un lieu obſcur pendant le jour. La quantité de cet air eſt très-petite, & ne ſauroit monter à la centième partie de l'air déphlogiſtiqué, que cette même plante donne lorſqu'elle eſt expoſée au ſoleil pendant une heure ou deux.

Quoique les plantes n'exhalent qu'une quantité ſi peu conſidérable d'air cor-

rompu dans l'obſcurité, elles ſont néanmoins capables de répandre un poiſon terrible dans une maſſe conſidérable d'air commun dans lequel on les enfermeroit, & de le rendre abſolument mortel à l'animal qui le reſpireroit. Une poignée de feuilles peut tellement empoiſonner deux pintes d'air dans une nuit, qu'un animal y périroit en moins d'une minute.

Il y a des plantes plus vénimeuſes à cet égard les unes que les autres. Je n'en ai point trouvé qui euſſent une influence plus nuiſible ſur l'air, que la juſquiame, *hyoſcyamus*, au milieu de l'été; car, vers l'automne, lorſque les nuits étoient froides, elle avoit perdu beaucoup de ſa qualité malfaiſante.

Mais ſi les plantes ont une influence ſi terrible ſur l'air atmoſphérique, d'où vient que les gens qui vivent au milieu des forêts ne s'en reſſentent pas? Et pourquoi ceux qui en ont beaucoup dans leurs appartemens n'en éprouvent-ils pas le mauvais effet?

Je penſe qu'un petit nombre de plantes tenues dans un appartement aſſez ſpacieux, n'eſt pas malfaiſant, & même ne produit aucun effet ſenſible ſur l'air; mais je crois auſſi qu'une quantité conſidérable de plantes dans une petite chambre bien

close, pourroit en rendre l'air nuisible. Ceux qui entrent dans les serres le matin, avant que le soleil ait donné dessus, s'apperçoivent d'une espèce d'oppression, qui dénote que l'air n'y est pas très-sain. Je me souviens de m'en être apperçu plus d'une fois, sans savoir à quoi l'attribuer. Je n'ai pas pu éprouver l'air des serres, n'en ayant point eu de bonnes dans le voisinage de ma solitude. La différence que M. *Priestley* a trouvée entre l'air libre & celui des serres, est très-petite, n'étant que comme 1.29 à 1.27. Depuis ce temps, j'ai fait ces expériences en France : mais, comme j'y étois en hiver, je me trouve nécessité de n'en tirer des conclusions, que lorsque j'aurai approfondi cet objet dans toutes les saisons.

Les plus célèbres Médecins recommandent, il est vrai, de placer des branches vertes d'arbres ou arbrisseaux dans les appartemens des malades, & on n'en a jamais appréhendé le moindre danger. Je pense qu'on peut en tirer quelque utilité en plein jour, & lorsque la chambre reçoit beaucoup de lumière du soleil, & par le rafraîchissement que leur évaporation aqueuse cause ; mais j'en appréhenderois quelque mauvais effet, si on plaçoit une très-grande quantité de ces branches vertes

dans une petite chambre mal éclairée, & ſur-tout pendant la nuit.

Il eſt vrai qu'il y a beaucoup moins à craindre de l'effet des plantes, que de celui des fleurs & des fruits, comme nous verrons ci-après.

Pour ce qui regarde l'émanation des plantes vertes & des arbres, ſur-tout dans les forêts, nous n'avons rien à en appréhender dans l'état naturel, parce que dans cet état, ce méphitiſme n'eſt jamais aſſez concentré pour pouvoir nuire : le mauvais air qu'ils exhalent eſt en trop petite quantité pour en avoir quelque crainte ; l'évaporation vénimeuſe qu'ils répandent dans l'air environnant, ſe délaie avec l'air ordinaire à meſure qu'elle ſort (*a*) : l'air déphlogiſtiqué, que les plantes donnent pendant le jour, étant un peu plus peſant que l'air atmoſphérique, reſte dans la région dans laquelle les animaux reſpirent.

On obſerve en général, que les habitans des forêts ſont robuſtes, & ſujets à peu de maladies.

(*a*) Je parlerai dans un autre ouvrage, de la nature particulière de l'évaporation nocturne des feuilles, & de l'émanation continuelle des fruits & des fleurs. J'en ai déjà donné un apperçu à la fin de la préface de la première édition françoiſe : je l'ai omis dans cette ſeconde édition, parce que je compte traiter bientôt ce ſujet ailleurs.

Il eſt vrai que les premiers Européens qui établirent des colonies dans les pays chauds de l'Amérique méridionale, y trouvèrent le climat plus mal-ſain qu'il n'eſt à préſent que les forêts y ſont en partie détruites : mais, dans ces pays, les forêts étoient ſi épaiſſes, qu'on ne pouvoit y entrer ſans ſe frayer un chemin. Ainſi l'air y croupiſſoit; l'évaporation de l'humidité de la terre & des inſectes ſans nombre ne pouvoit ſe diſſiper, & les rayons du ſoleil ne pouvoient percer le feuillage touffu.

SECTION XIV.

La plupart des racines récemment tirées de la terre, exhalent un air mal-ſain nuit & jour, dans la lumière & à l'ombre, & répandent un poiſon dans l'air environnant.

CE que les feuilles font ſeulement pendant la nuit & dans l'obſcurité, les racines le font toujours. La différence cependant entre diverſes racines à cet égard, eſt beaucoup plus grande qu'entre différentes feuilles; car je n'ai pas encore trouvé une ſeule plante qui ne gâtât l'air pendant la

nuit en été, lorſqu'on en tenoit la tige plongée dans l'eau, pour entretenir la végétation. Mais j'ai trouvé des racines, telles que celles du *becabunga*, qui ne ſont pas capables de gâter l'air pendant le jour, juſqu'à le rendre incapable d'être reſpiré. Ces exceptions ſont cependant en petit nombre. Je n'ai point été étonné de l'innocence de ces racines, vu que leur nature paroît différer très-peu de celle des tiges.

Je peux dire en général, que toute racine a plus ou moins de faculté de corrompre l'air en tout temps & en tous lieux. Il y en a parmi elles qui ont un pouvoir ſurprenant de l'infecter, telles que les racines des joncs, quoiqu'on en ait très-ſoigneuſement enlevé toute la bourbe. Les racines de la perſicaire ne cèdent guère à celles-ci. Les carottes jaunes gâtent auſſi beaucoup l'air commun. Les racines d'un pied de moutarde, *ſinapis alba*, enveloppées d'eau, & expoſées au ſoleil, ont donné une quantité d'air que je trouvai plus mauvais que l'air commun, & capable même d'éteindre la flamme. Ces racines ont une qualité ſi mal-faiſante, qu'elles corrompent l'air commun au milieu du ſoleil.

Si l'on expoſe au ſoleil une plante avec

ſes racines, toute enveloppée d'eau, on obtient un air déphlogiſtiqué ; ce qui prouve que l'effet nuiſible des racines eſt compenſé amplement par l'influence ſalubre des feuilles.

SECTION XV.

Toutes les fleurs exhalent en tout temps un air des plus mortels, & empoiſonnent une grande maſſe d'air, autant au milieu du ſoleil, que dans la nuit & à l'ombre.

LE docteur *Prieſtley* avoit obſervé qu'une roſe renfermée dans un verre, corrompt tellement l'air qui l'entoure, qu'il devient incapable d'être reſpiré ; & il en conclut, avec raiſon, que l'air d'une chambre peut être infecté par de telles fleurs.

J'ai ſoumis à l'expérience toutes les fleurs que je pouvois trouver dans mon voiſinage, & je n'en ai rencontré aucune qui ne gâtât l'air en tout temps, ſurtout lorſque les tiges étoient miſes dans l'eau.

Les fleurs couvertes d'eau exhalent un peu d'air, mais très-lentement, & en très-petite quantité : cet air eſt des plus empoiſonnés. Mais lorſqu'elles ſont dans

de l'air commun, elles le gâtent en peu d'heures, & le rendent entiérement malfaiſant. Leur influence pernicieuſe leur eſt ſi inhérente, que le ſoleil n'a aucun pouvoir de l'empêcher. Un bouquet contenant environ trente fleurs de chèvre-feuille, *Lonicera Capri folium*, dont tout le monde connoît le parfum agréable, gâtoit tant une maſſe de deux chopines d'air dans trois heures, au milieu du jour, qu'une chandelle n'y pouvoit plus brûler. Ces fleurs, après avoir empoiſonné une grande maſſe d'air, n'ont rien perdu de leur odeur, dont elles ont imprégné l'air qui en étoit empoiſonné; de façon qu'une perſonne qui céderoit à ſon goût pour ces fleurs, pourroit ſe mettre aiſément dans le danger le plus grand de périr.

Les morts ſubites occaſionnées par une quantité inconſidérée de fleurs tenues dans une petite chambre à coucher, étroitement fermée, ne ſont pas très-rares. Comme ce poiſon, qui n'eſt redouté que de peu de monde, ſe cache ſouvent ſous le parfum le plus délicieux, il a quelquefois fait périr des perſonnes, dont on a attribué la mort ſubite à toute autre cauſe. Il y a eu cet été (en 1779), encore une femme trouvée morte dans ſon lit, à Londres, ſans qu'on ait pu attribuer cette fin

tragique à une autre cauſe qu'à une grande quantité de fleurs de lis qu'elle avoit placées près de ſon lit, dans une petite chambre. J'ai entendu raconter nombre de fois de tels accidens fâcheux. Le ſavant *Triller* décrit l'hiſtoire tragique d'une jeune fille qui fut tuée par une grande quantité de fleurs de violette, qu'elle avoit placées près de ſon lit, dans un petit appartement exactement fermé. Il cite un autre cas de cette nature, arrivé à Londres en 1764. Une jeune demoiſelle, couchée avec une ſervante, dans une petite chambre où étoit une grande quantité de fleurs, s'éveilla au milieu de la nuit, dans une grande angoiſſe, prête à mourir. N'ayant pas la force de ſortir de ſon lit, elle éveilla la ſervante, qui ſe trouvoit de même très-malade, & en grand danger de mourir. Celle-ci eut cependant encore aſſez de force pour ſe lever, pour mettre les fleurs hors de la chambre, ouvrir les fenêtres, changer l'air, & ſe ſauver ainſi avec ſa compagne du danger qui les menaçoit toutes deux. *Martinus Cromerus* (lib. 1. de rebus Polonorum) raconte l'hiſtoire d'un *Laurentius*, évêque de Breſlau, qui fut ſuffoqué par des roſes. *Hieronimus Hennengès* (in Genealogiâ Comitum Salmenſium) décrit un cas funeſte ſemblable,

arrivé à une comteſſe de Salm. Celui qui deſirera connoître plus d'hiſtoires tragiques arrivées par cette même cauſe, peut conſulter les *Opuſcula medica ac medico-philologica Danielis Wilhelmi Trilleri, philoſoph. & medic. doct.* &c.......... vol. I, page 237, où ſe trouve *Diſſertatio medica nova de Morte ſubitâ ex nimio violarum odore obortâ.*

Ce n'eſt nullement ce principe des fleurs qui affecte notre odorat, & qui cauſe à quelques femmes hyſtériques, des ſyncopes & des maux de tête, auquel on peut attribuer l'effet pernicieux que produit l'air enfermé avec les fleurs. Ce poiſon n'a abſolument rien de commun avec le parfum. On peut s'en convaincre, en mettant dans un bocal du coton fortement imbibé d'huile eſſentielle de roſes. Ce coton retenu pendant vingt-quatre heures dans un vaſe, n'avoit pas altéré la bonté de l'air, au lieu qu'une ſeule roſe avoit, dans le même temps, rendu mortel une égale quantité du même air.

M. *White* a obſervé que les parfums, par eux-mêmes, n'infectent pas l'air. *Philoſ. Tranſact.* Vol. 68, p. 208.

SECTION XVI.

Tous les fruits en général exhalent un air pernicieux jour & nuit, dans la lumière & dans l'ombre, & possèdent une faculté considérable de communiquer une qualité des plus mal-faisantes à l'air environnant.

J'AI été fort étonné, & même un peu fâché, de découvrir un poison caché dans les fruits, qui constituent une si grande partie de nos alimens, d'autant plus que j'en ai trouvé quelques-uns, même des plus délicieux pour le goût & pour l'odeur, qui possèdent ce pouvoir dans un degré surprenant, comme les pêches. Il m'a paru même que la qualité mal-faisante de quelques fruits surpassoit celle des fleurs. Mais, ayant trouvé que le soleil n'avoit que très-peu ou point de pouvoir d'empêcher l'influence nuisible des fleurs, j'ai vu, avec quelque satisfaction, que cet astre exerce assez de pouvoir, au moins sur quelques fruits, pour leur ôter entiérement la faculté de nuire, tandis qu'il n'a pas ce pouvoir sur d'autres. J'ai observé

qu'une pêche, à l'ombre, peut corrompre tellement une masse d'air six fois plus grande que son volume, qu'elle en étoit devenue absolument mortelle pour un animal qui l'auroit respirée, & que ce fruit peut rendre une telle quantité d'air si nuisible, même au milieu du soleil, que la flamme d'une bougie s'y éteignoit d'abord. Le soleil empêche entiérement la malignité de quelques fruits verts, comme des haricots, & ne peut arrêter en rien celle des mûres, des mûres de ronce & de beaucoup d'autres fruits.

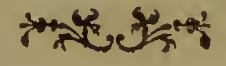
En considérant que les feuilles des plantes sont en général vertes, & que la matière végétale, que le docteur *Priestley* a trouvé donner une grande quantité d'air déphlogistiqué, est aussi de cette couleur, j'avois quelque espérance que les fruits verts donneroient au soleil cet air bienfaisant. Pour découvrir ce qu'il en étoit, je mis dans un bocal plein d'eau de pompe, quelques haricots verts; je le plaçai renversé au soleil pendant quatre heures; j'en voyois sortir une quantité considérable d'air en forme de bulles, de la manière dont elles paroissent sur les feuilles, ce qui augmentoit mon espérance : mais, en examinant l'air que j'en avois obtenu en assez grande quantité, je fus trompé dans mon attente.

Il ſe trouva de l'air commun d'une qualité très-inférieure (1).

La curioſité m'excita d'abord à examiner l'effet de ce fruit ſur l'air commun dans l'obſcurité; je plaçai deux douzaines de haricots verts, d'une petite eſpèce, ſous un bocal renverſé contenant deux pintes: les ayant laiſſées pendant une nuit, j'examinai l'air, & je le trouvai ſi empoiſonné, qu'un jeune poulet y mouroit en moins de vingt ſecondes. En comparant cet effet pernicieux des fèves à celui des plantes dans la nuit, je trouvai que celui des fèves ſurpaſſoit, en mauvaiſe qualité, toutes les plantes que j'ai examinées. On peut conſulter les expériences relatives à ce fait intéreſſant, ſous les nombres 75-91, & ſurtout les expériences 88-89.

---

(1) Le pouvoir du ſoleil d'arrêter l'influence malfaiſante des haricots verts ſur l'air, va ſi loin dans un très-beau jour, qu'on en obtient même un air déphlogiſtiqué, quoique d'une baſſe qualité. M. *Sénebier* l'a très-bien remarqué dans ſes mémoires imprimés en 1782. Les raiſins expoſés au ſoleil dans l'eau, m'ont, dans un fort beau jour, donné auſſi un air plus pur que l'air commun.



SECTION XVII.

Le pouvoir qu'ont les Plantes de corriger le mauvais air ſurpaſſe celui qu'elles ont d'améliorer le bon air.

LES expériences du docteur *Prièſtley*, par leſquelles il paroît démontré que les plantes végètent beaucoup mieux dans un air putride ou rendu impur par la reſpiration ou par la flamme d'une chandelle, me faiſoient ſoupçonner que la faculté qu'ont les plantes de corriger l'air vicié, ſe trouveroit plus grande que celle d'améliorer le bon air. Pour décider la queſtion, j'ai mis égale quantité de pieds de menthe poivrée, *mentha piperitis*, dans deux bocaux de la même capacité, après les avoir remplis d'eau de pompe. Je fis monter dans l'un de ces bocaux une certaine quantité d'air commun, dont la bonté étoit alors telle, qu'une meſure de cet air & une d'air nitreux ſe réduiſoient à 1.06$\frac{1}{2}$ (*a*); dans l'autre, je fis monter la même meſure d'air

(a) Le lecteur trouvera ci-après l'explication de ces nombres, dans l'introduction à la ſeconde Partie de cet ouvrage.

commun vicié par la refpiration, de façon qu'une mefure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.34. Les deux vafes étoient expofés à l'air libre & à un beau foleil à onze heures : je les examinai à deux heures; alors je trouvai l'air commun tellement amélioré, qu'une mefure de cet air & une d'air nitreux occupoient 100, ou une mefure exactement. L'air vicié étoit déjà tellement corrigé, qu'il approchoit de la bonté de l'air atmofphérique, au moment où fe faifoit l'expérience; car une mefure de cet air & une d'air nitreux, occupoient 1.08$\frac{1}{2}$. Après avoir pris de ces bocaux l'air néceffaire à faire l'examen qui vient d'être rapporté, je les remis de nouveau au foleil jufqu'à quatre heures; pour lors je trouvai, par une feconde épreuve, les airs devenus encore meilleurs; car une mefure de l'air commun & une d'air nitreux fe réduifoient à 0.95 ; & l'air qui avoit été vicié furpaffoit en bonté l'air de l'atmofphère; car une mefure de cet air & une d'air nitreux occupoient 105.

Comparons à préfent l'effet de la même plante fur ces deux airs dans les mêmes circonftances, & nous verrons que celle qui étoit enfermée avec l'air vicié, l'avoit conduit de 1.34 jufqu'à 1.05, & que l'autre qui étoit enfermée avec l'air commun non

vicié, ne l'avoit mené que depuis 1.06½ jusqu'à 0.95. Ainsi la même plante avoit corrigé beaucoup plus l'air gâté, qu'elle n'avoit amélioré l'air de bonne qualité. Cette expérience a été répétée plusieurs fois avec le même succès.

Comme l'expérience démontre que les plantes végètent particuliérement bien dans un air putride, il est probable qu'elles y trouvent plus de phlogistique ou de principe inflammable, qui est une nourriture propre à la plante, que dans l'air commun. Ceci nous indique pourquoi une plante doit nécessairement avoir un pouvoir plus grand de corriger un air gâté, que d'améliorer un air déjà bon; car, trouvant plus de nourriture dans l'air mauvais, elle en absorbe plus, & rend cet air plus propre à la respiration, à mesure qu'elle en dérobe le phlogistique qui le rend nuisible aux animaux.

Nous avons vu dans la Section XIII, que les plantes enfermées pendant la nuit avec de l'air commun, corrompent cet air, & le rendent très-nuisible aux animaux. Il n'y a pas de doute que la même opération des plantes n'ait lieu dans leur état naturel; mais nous n'avons pas encore trouvé un moyen propre à démontrer cet effet; car l'air commun paroît également bon

pendanr la nuit & pendant le jour. J'ai fait nombre d'eſſais divers pour découvrir ſi l'air de l'atmoſphère ſe trouve réellement altéré dans l'obſcurité, & je n'ai pu y reconnoître aucune différence ſenſible. Pour comprendre la raiſon de ceci, il faut conſidérer que le principe phlogiſtique, ou l'émanation méphitique que les plantes exhalent dans l'obſcurité, étant, au moins en partie, plus légère que l'air commun, monte à meſure qu'elle ſort de la plante, & qu'ainſi la région inférieure dans laquelle nous reſpirons, en eſt débarraſſée à meſure qu'elle eſt produite : ainſi, ce qui arrive dans l'expérience dont il s'agit, ne peut avoir lieu dans l'état naturel des choſes, quoique la même opération des plantes s'exécute réellement, puiſque l'air enfermé dans un vaſe ne peut s'échapper.

Il y a des plantes qui ont un pouvoir ſi grand de corrompre l'air pendant la nuit, que je doute fort qu'elles ſoient en état de le corriger entièrement pendant le jour : telle eſt la juſquiame. Ceci aura lieu ſurtout, ſi la quantité d'air enfermé avec la plante n'eſt pas conſidérable. Mais, quelque conſidérable que ſoit l'émanation méphitique de cette plante, il ne peut cependant en rien arriver de fâcheux, tant qu'elle ſe trouve à l'air libre; car, en tous

cas, l'air méphitique de cette plante en ſort, comme de toute autre, peu-à-peu, & s'éloigne à meſure qu'il ſort. Il ſe peut auſſi qu'il y ait quelque autre agent encore inconnu, qui, pendant la nuit, détruiſe ou corrige cet air mal-faiſant des végétaux; &, ſuppoſé qu'il n'exiſtât pas un pareil agent, il n'en réſulteroit aucun mal pour les animaux, parce que cette émanation s'élève ſucceſſivement au-deſſus de la couche d'air où nous reſpirons, & s'y délaie aſſez pour ne plus pouvoir nuire.

L'expérience 41 ſemble indiquer qu'une plante peut tellement vicier l'air pendant une ſeule nuit, qu'elle peut à peine le corriger pendant toute la journée ſuivante; mais il eſt néceſſaire de conſidérer qu'une plante ſéparée de ſa racine, & enfermée dans l'eſpace étroit d'un bocal, ne ſauroit avoir la vigueur qu'elle a dans l'état naturel. On peut auſſi conſulter les expériences 51, 56, 57, 58, 59, 60.

SECTION XVIII.

Sur l'effet des Plantes vivantes tenues dans les appartemens.

QUOIQUE je penſe que tenir une petite quantité de plantes vertes dans une chambre aſſez ſpacieuſe, ſoit une choſe aſſez indifférente pour la ſanté de celui qui y vit, je crois cependant qu'il nous intéreſſe de ſavoir l'effet que les plantes ont réellement ſur l'air dont elles ſont environnées, pour pouvoir éviter le danger d'un excès inconſidéré.

L'effet que les plantes ont ſur l'air d'un appartement pendant le jour, diffère beaucoup de celui qu'elles ont pendant la nuit. Si les plantes reçoivent la lumière directe du ſoleil, elles tendent à rendre l'air de l'appartement meilleur. Si on les place de façon qu'elles ne ſoient pas expoſées aux rayons du ſoleil, mais qu'elles ſoient cependant aſſez éclairées par la lumière du jour, elles n'altèrent en aucune manière l'air: mais ſi on les met loin des fenêtres, dans des appartemens où le ſoleil ne donne pas, ou dans toute place de la maiſon ou d'une chambre qui ne ſe trouve pas bien éclairée,

elles y rendent l'air manifeſtement vicié ; & cet effet mal-faiſant eſt d'autant plus conſidérable, que l'endroit où les plantes ſe trouvent eſt plus obſcur. Toute plante corrompt plus ou moins l'air de la chambre pendant la nuit, ſur-tout au milieu de l'été, & lorſque les plantes ſont en fleurs. J'avoue que quelques pots de fleurs tenus dans une chambre ne font ni bien ni mal ; mais je me ſouviens d'avoir trouvé ſouvent pluſieurs orangers placés dans des appartemens pour ornement, & pour purifier l'air, à ce qu'on me diſoit. Je ne puis plus enviſager cette pratique comme indifférente, depuis que j'ai découvert l'influence nocturne des végétaux ſur l'air environnant, ſur-tout ſi les plantes ſont grandes & la chambre petite. Quoi qu'il en ſoit, je ne les ſouffrirois plus, pendant la nuit, dans l'appartement d'un malade confié à mes ſoins.

Voici une expérience qui me ſemble déciſive à cet égard. Je plaçai dans une chambre, devant la fenêtre au ſoleil, une plante miſe ſous un bocal renverſé ; je plaçai dans le même temps un autre bocal, avec une plante de la même eſpèce, dans un coin ombragé de la même chambre. En examinant, après deux ou trois heures, l'air de ces deux bocaux, je trouvai celui du bocal expoſé aux rayons du ſoleil,

meilleur

meilleur que l'air de l'atmoſphère, & celui de l'autre bocal, moins bon que l'air commun. Je retournai enſuite l'expérience, en plaçant le bocal qui avoit été expoſé au ſoleil, dans l'endroit ombragé où l'autre bocal avoit été, & en mettant au ſoleil le bocal qui avoit été à l'ombre. L'expérience ainſi renverſée donna un réſultat tout oppoſé, c'eſt-à-dire, que l'air du premier bocal, qui avoit été amélioré, ſe trouvoit alors devenu moins bon que l'air atmoſphérique, & celui du bocal qui avoit été transféré de l'ombre au ſoleil, ſe montroit d'une qualité ſupérieure à celui de l'atmoſphère. J'ai répété l'expérience avec le même ſuccès. On peut conſulter une expérience de ce genre ſous le nº 45.

SECTION XIX.

Les feuilles des Plantes meurent plutôt, lorſque les bulles d'air déphlogiſtiqué dont elles ſe chargent dans l'eau, en ſont ſéparées.

LORSQU'ON ſecoue les feuilles couvertes d'eau, & déjà chargées de bulles d'air, celles-ci s'en ſéparent, & ſont bientôt remplacées par d'autres bulles; on peut

obtenir par ce moyen une ſuite de nouvelles bulles. J'ai obſervé qu'en général l'air déphlogiſtiqué contenu dans ces ſecondes bulles ſe trouve être plus fin que celui des premières : cela vient, je penſe, de ce qu'il eſt difficile de ſéparer abſolument tout l'air atmoſphérique adhérent aux feuilles, ſur-tout à celles dont la ſurface eſt veloutée ou raboteuſe, telles que les feuilles de la ſauge.

Quelques eſpèces de feuilles ſont particuliérement fécondes en bulles d'air, de façon qu'il y en a qui les reproduiſent juſqu'à neuf ou dix fois ; telles ſont les feuilles du poirier : celles de vigne ſont auſſi en état de donner ſucceſſivement un grand nombre de nouvelles bulles.

En faiſant ces expériences, j'obſervois que les feuilles dont j'avois ſéparé les bulles d'air par une légère ſecouſſe, étoient fanées beaucoup plutôt que celles que j'avois laiſſées tranquilles. Une feuille de vigne, miſe dans un verre plein d'eau de pompe, & laiſſée tranquillement à l'air libre pendant pluſieurs jours, donnoit des bulles qui parvenoient à une grandeur très-conſidérable, & qui reſtoient pour la plupart collées à la feuille pendant huit jours entiers. Cette feuille conſervoit ſa fraîcheur pendant tout ce temps ; pendant qu'une

autre feuille, de la même espèce & grandeur, mise aussi dans l'eau, & placée près de l'autre, étoit fanée en moins de deux jours, les bulles d'air en étant séparées plusieurs fois par une légère secousse donnée au verre. Cette seconde feuille avoit perdu l'épiderme, ou cette espèce de membrane matte ou moins lisse, & non vernie, qui couvre la surface inférieure; au moins cette membrane étoit devenue transparente, si elle n'étoit pas réellement détruite. Cette transparence s'observoit principalement sur les endroits même où les bulles d'air avoient été attachées. Cette expérience a été répétée plusieurs fois avec le même résultat.

Ne pourroit-on pas conclure de cette observation, que les feuilles, ne pouvant plus absorber de l'air pour remplacer celui qui en sort sous la forme de bulles, meurent par une espèce d'épuisement ou marasme, & que leur organisation ressemble en quelque façon à celle des animaux, qui perdent leur vie par les excrétions continuelles, lorsqu'ils ne sont pas en état de réparer ces pertes par de nouvelle nourriture?

Il semble que les végétaux tirent de la terre la plupart de leurs humeurs aqueuses pompées par les filamens nombreux des racines, & qu'ils prennent de l'atmosphère

le phlogiſtique qui fait la principale partie de leur nourriture ; ils en abſorbent l'air tel qu'il eſt, c'eſt-à-dire, imprégné du principe inflammable. Cet air eſt digéré ou élaboré par les organes de la plante, de façon que le phlogiſtique y reſte comme une de ſes principales nourritures, & que le ſuperflu privé du phlogiſtique, & devenu un excrément pour la plante, eſt expulſé par les conduits excrétoires, & rendu à la maſſe de l'atmoſphère : il entretient ainſi l'atmoſphère dans le degré de ſalubrité néceſſaire pour les animaux ; ceux-ci, à leur tour, en reſpirant cet air purifié, en tirent ce qui eſt néceſſaire pour la continuation de leur vie, & rendent le reſte comme ſuperflu & nuiſible à leur conſtitution, mais devenu de nouveau ſalutaire aux végétaux. Cette théorie ſemble être fondée ſur les loix de la nature, & répand de nouvelles lumières ſur l'économie des végétaux, & ſur la relation entre eux & le règne animal ; elle nous indique pourquoi les plantes végètent ſpécialement bien dans un air putride, où nous trouverions bientôt la mort, & pourquoi elles languiſſent dans l'air déphlogiſtiqué, dans lequel un animal devient plus vigoureux, & prolonge ſa vie beaucoup plus long-temps que dans le meilleur air atmoſphérique.

Les végétaux étant des êtres doués de vie, mais incapables de mouvement progressif, & destinés à rester continuellement dans le même endroit où ils ont pris naissance, ne peuvent, pour cette raison, aller à la recherche de leur nourriture; ils doivent trouver, dans le petit espace qu'ils occupent, tout ce dont ils ont besoin pour leur subsistance, & pour remplir la fonction que la providence leur a départie; ils ont besoin de répandre dans la terre un nombre infini de filamens, comme autant de siphons, pour absorber l'humidité qui se présente à leurs orifices; & cette humidité semble suffire pour la conservation de la plupart des arbres en temps d'hiver. Mais les plantes étant destinées à remplir, en été, des vues plus étendues, & qui ne sont pas limitées à leur propre individu, elles ont besoin de nouveaux organes pour les accomplir; elles répandent dans l'air qui les environne ces éventails sans nombre, je veux dire les feuilles, en les disposant de la manière la plus propre à ne pas s'incommoder les unes les autres, & en les arrangeant le plus avantageusement pour recevoir l'influence de cet astre bienfaisant, dont la lumière excite dans leurs organes une action merveilleuse, par laquelle ils absorbent de l'atmosphère une grande

quantité d'air; elles en répandent ce qui est le plus pur dans la masse dont ils l'ont pompé, en conservant pour elles-mêmes ce qui est un aliment convenable à leur nature, & nuisible à la nôtre.

SECTION XX.

Sur le pouvoir qu'ont les Végétaux d'absorber différentes espèces d'air.

SI on enferme une plante dans un bocal avec une quantité donnée d'air commun, & qu'on la place dans un endroit obscur, on trouvera, en général, qu'elle aura, au commencement, absorbé une quantité de cet air (*a*). Cette quantité diffère beaucoup, selon la nature particulière de la plante, & selon les différentes circonstances qui peuvent avoir lieu dans cette expérience. Lorsque j'ai publié l'édition angloise de cet ouvrage, je n'ai pas eu le temps

---

(*a*) J'ai détaillé quelques expériences qui regardent l'absorption de l'air par les plantes, dans un mémoire inséré au Journal de Physique de l'Abbé *Rosier*, pour le mois de juin 1784, & ultérieurement dans un autre mémoire inséré au même Journal pour le mois de décembre de la même année. J'en ai encore parlé dans un mémoire inséré au même Journal de février 1756.

de chercher dans mes notes toutes les particularités que j'ai obſervées à ce ſujet. Je ſuis fâché que les circonſtances où je me trouve, ne me laiſſent pas plus de loiſir pour ſatisfaire mon deſir de rendre cet article plus ſatisfaiſant, en combinant les réſultats de toutes les expériences que j'ai faites, afin de faire mieux connoître cette faculté particulière des plantes. Je peux dire, en général, de mémoire, que quelques-unes des plantes aquatiques étoient particuliérement avides d'abſorber une aſſez grande quantité d'air commun, & ſur-tout d'air vicié par la reſpiration.

Je me ſouviens qu'une de ces plantes avoit abſorbé une grande quantité d'air déphlogiſtiqué, de façon que je le trouvai diminué de la moitié, j'eſpère pouvoir donner un rapport plus ſatisfaiſant de cette faculté des plantes, dans le ſecond volume de cet ouvrage.

Quoiqu'il m'ait toujours paru que les végétaux abſorbent un plus grand volume d'air pendant la nuit que pendant le jour, je n'ai cependant pas oſé en conclure que les plantes, dans leur état naturel, abſorbent pendant la nuit la plus grande partie de l'air qu'elles rendent pendant le jour; car il me ſemble très-probable qu'elles ne peuvent réparer la perte qu'elles ſouffrent

en rendant tant d'air déphlogiſtiqué pendant le jour, qu'en abſorbant, dans le même temps, une égale quantité d'air commun de la maſſe de l'atmoſphère. J'ai obſervé qu'elles abſorbent réellement une quantité de l'air dont elles ſont entourées pendant le jour; mais il ſeroit difficile d'en déterminer la quantité. Pendant le jour, les plantes donnent beaucoup plus d'air déphlogiſtiqué, qu'il ne ſort d'air méphitique durant la nuit.

Cette abſorption & évaporation continuelle d'air ont été clairement expoſées dans les trois mémoires que je viens d'indiquer.

SECTION XXI.

Comment on peut juger ſi les Plantes ſont déjà diſpoſées à donner de l'air déphlogiſtiqué.

COMME l'opération par laquelle les plantes donnent leur air déphlogiſtiqué, dépend de la lumière plutôt que de la chaleur du ſoleil, on peut s'attendre, avec raiſon, que les plantes s'éveillent plutôt le matin, lorſque le ſoleil n'eſt pas caché par des nuages, que dans un temps obſcur

& nébuleux. J'ai trouvé cette conjecture confirmée par l'expérience. La différence est si grande, que les plantes commencent leur opération une heure ou deux plutôt, dans une matinée séreine & claire, que lorsqu'il fait un temps couvert & obscur. J'ai trouvé que toutes les plantes du même jardin ne sortent pas au même temps de leur engourdissement nocturne. Celles dont l'exposition étoit telle, qu'elles recevoient de bonne heure les rayons du soleil, devançoient les autres qui étoient cachées derrière une maison, une muraille, &c. Je trouvois même une différence sensible entre les feuilles du même arbre ; celles qui avoient reçu l'influence directe du soleil se trouvant prêtes à commencer leur fonction diurne, tandis que toutes celles qui étoient du côté opposé au soleil étoient encore engourdies.

Pour savoir avec certitude si une plante, dont on voudroit le matin tirer de l'air déphlogistiqué, est déjà disposée à en donner, ôn n'a qu'à en plonger une feuille dans l'eau fraîchement tirée de la pompe. Si elle pousse des bulles d'air aussi-tôt qu'elle a coutume d'en donner en plein jour, vous pouvez vous assurer que la plante est déjà entiérement éveillée, & prête à donner l'air desiré.

Il y a un autre moyen fort ſimple de ſavoir exactement le temps auquel les plantes ſont en état de donner de l'air; c'eſt de placer dans l'endroit où ſont les plantes dont on veut faire uſage, un bocal renverſé plein d'eau, dans lequel il y ait de la matière verte, que M. *Prieſtley* a trouvée donner de l'air déphlogiſtiqué. Lorſqu'on voit des bulles d'air monter de cette ſubſtance, on eſt ſûr que toutes les plantes expoſées à la même lumière que ce bocal, ont déjà commencé leur fonction diurne. On peut juger de la quantité d'air déphlogiſtiqué qu'on obtiendra de ces plantes, par l'abondance des bulles qui ſortent de cette ſubſtance verte.

Mais ces indices de l'opération diurne des plantes déjà commencée, ne peuvent être d'uſage que le matin, puiſqu'au milieu du jour toute plante eſt prête à donner de l'air déphlogiſtiqué. Il m'a paru aſſez ſingulier que, quoique la lumière du ſoleil ſoit à-peu-près de la même force une heure ou deux après ſon lever, & au milieu du jour, ſon action cependant eſt infiniment plus manifeſte au milieu du jour, de façon qu'une plante tenue dans l'obſcurité juſqu'au moment qu'on va l'expoſer au ſoleil, eſt revivifiée ou donne des bulles d'air à-peu-près auſſi promptement que

celles qui ont toujours été à l'air libre. Les feuilles même & les branches séparées des plantes, & tenues en vie en laissant les tiges dans l'eau, ne sont pas plus tardives que les plantes fraîchement cueillies. On jugeroit aisément par ce phénomène, que la chaleur, qui augmente à mesure que le soleil monte sur l'horizon, en est la cause; mais on sera bientôt convaincu que la chaleur y a très-peu ou point de part, en considérant que, dans le soleil le plus ardent, les feuilles donnent de l'air déphlogistiqué d'autant plus promptement, que l'eau dans laquelle on les plonge est plus fraîche.

SECTION XXII.

Pourquoi quelques eaux, telles que l'eau distillée, l'eau bouillie, &c. non-seulement ne favorisent pas la production de l'air déphlogistiqué, mais même empêchent cette production?

COMME je pense avoir démontré assez clairement que l'air déphlogistiqué sortant des feuilles est élaboré dans leurs organes par une action vitale, excitée & entretenue par la lumière du jour, il paroît que tout ce qu'il y a à faire pour l'obtenir, est

d'empêcher qu'il ne se disperse dans l'air commun. De toutes les substances qui peuvent empêcher cette dissipation, l'eau paroît la plus convenable; car elle n'intercepte pas la lumière, & elle est amie des végétaux; quelques-uns même végètent par préférence dans ce liquide. Les qualités que l'eau doit avoir pour cette fin, sont d'être très-claire, transparente, & assez imprégnée d'air pour ne pas absorber avidement l'air des plantes, & de n'en avoir cependant pas trop; car, si l'eau possède très-peu ou point d'air, elle sera fort disposée à absorber celui qui sort des plantes; & si elle est elle-même surchargée d'air, elle mêlera son air avec celui des plantes, & le corrompra; ou peut-être l'air surabondant de cette eau s'insinuera dans les feuilles, & troublera leur travail, d'autant plus que la plupart des eaux qui se trouvent imprégnées d'une grande abondance d'air, le possèdent sous la forme que l'on nomme air fixe (telles sont les eaux de Seltzer), dont la nature diffère entiérement de celle de l'air déphlogistiqué. D'ailleurs l'eau, surchargée d'un air quelconque, laisse aisément échapper cet air, qui s'attache en forme de bulles sur toutes les substances qu'on plonge dedans, &, par conséquent, se placera de

même ſur les feuilles, & dérangera ainſi toute l'opération.

Nous ſavons que l'eau de ſource, fraîchement tirée, poſſède une aſſez grande quantité d'air, auquel elle eſt redevable de ſon goût agréable; nous ſavons de même que l'eau bouillie & l'eau diſtillée ſont preſque entiérement deſtituées d'air: c'eſt ce défaut d'air qui les rend inſipides & moins agréables que l'eau de ſource. Il me paroît probable que l'eau bouillie & diſtillée dérangent l'opération des plantes, principalement en abſorbant avidement l'air qui ſort des feuilles; & cette abſorption peut en même temps troubler l'élaboration parfaite de l'air qui eſt obtenu des plantes couvertes de ces eaux; car nous avons déjà obſervé que cette opération ſe dérange par la moindre cauſe.

Cette conjecture paroîtra peut-être plus probable par l'expérience ſuivante: je plaçai quelques feuilles de vigne dans un bocal plein d'eau de pompe, que j'avois imprégnée d'air fixe. Elles furent d'abord entiérement couvertes de bulles d'air, produites, à ce que je penſe, par l'air dont l'eau étoit ſurchargée, & qui s'attachoit à la ſurface des feuilles, comme il s'attacheroit à toute autre ſurface qu'on plongeroit dans une telle eau. Il paroît cependant

très-probable que cette apparition ſubite des bulles ſur les feuilles, n'eſt pas entiérement mécanique, mais que le mouvement vital des feuilles y a quelque part; car, quoique ces bulles paroiſſent de même ſur une pierre ou quelque autre corps qu'on plonge dans une telle eau, elles ne s'y font pas voir cependant ſi rapidement que ſur les feuilles. D'ailleurs, ſi la production de ces bulles étoit purement mécanique, les deux ſurfaces des feuilles devroient ſe charger dans le même temps de ces bulles, comme elles paroiſſent en même temps ſur les deux ſurfaces d'une pièce de monnoie, ou quelque autre corps; mais, au contraire, elles ſe montrent premiérement à cette ſurface des feuilles ſur laquelle l'air déphlogiſtiqué paroît le premier dans l'eau de pompe, qui n'eſt pas imprégnée d'air fixe. Je penſe donc que l'air fixe, dans le cas dont il s'agit, pénètre d'abord la ſubſtance des feuilles, comme il pénétreroit tout autre corps qui pourroit le recevoir; qu'il ſe mêle avec l'air exiſtant déjà dans les feuilles, & qu'il en ſort confuſément avec lui. De cette manière, l'air de la feuille n'a pas ſubi toute l'opération néceſſaire dans ſes organes, &, par conſéquent, ne peut être de l'air déphlogiſtiqué. Auſſi arrive-t-il que l'air ainſi

obtenu (au moins dans l'eau *saturée* d'air fixe), est très-éloigné d'être déphlogistiqué. Il n'y a rien d'étonnant dans tout ceci, après que nous avons déjà remarqué combien peu il faut pour déranger le travail des plantes. Si un peu plus ou moins de lumière, l'ombre d'une muraille ou d'une autre plante, peut tellement changer l'opération des feuilles, qu'au lieu d'air déphlogistiqué, elles produisent un air empoisonné, on ne doit plus s'étonner si quelque différence dans l'eau, dont on se sert dans ces expériences, peut produire des diversités aussi essentielles.

Mais ce ne sont pas les plantes seules qui sont sujettes à ces variations; des phénomènes non moins singuliers arrivent continuellement dans l'économie de notre propre corps. Comme les plantes produisent & évaporent de leurs racines, de leur écorce, de leurs fleurs, fruits & feuillages des émanations entiérement différentes; ainsi les différens organes de notre corps séquestrent, de la masse générale du sang, des humeurs très-distinguées entre elles. Comme les différentes circonstances qui arrivent à la plante varient beaucoup la nature de leurs émanations; de même tous les changemens que les causes, même les plus légères, produisent dans nos organes,

ſont varier auſſi les productions qui en dépendent. Il n'y a perſonne qui n'ait ſouvent remarqué des différences très-grandes dans nos excrétions les plus ſenſibles, par exemple, dans celle de l'urine; différences occaſionnées par des cauſes faciles à tracer : un léger catarrhe, & autres petits dérangemens de ſanté, font varier cet excrément de la manière la plus ſenſible. Un peu de vin de Champagne mouſſeux, ou quelque autre liqueur imprégnée d'air fixe ou diurétique, nous fait rendre ſouvent de l'urine en plus grande abondance & peu colorée. Les cauſes, même immatérielles, ſont en état de produire, en ce genre, des phénomènes très-remarquables. De l'agitation d'eſprit, l'idée d'un bien ou d'un mal prochain nous font rendre une quantité très-conſidérable d'urine claire comme de l'eau. La vue, ou même l'idée ſeule d'une pomme, excite les glandes ſalivaires à rendre une abondance de ſalive moins viſqueuſe que celle qui en eſt ſequeſtrée dans l'état naturel. La ſeule idée d'une femme que nous aimons, augmente conſidérablement la ſecrétion & le mouvement de l'humeur ſpermatique, &c.



SECTION

SECTION XXIII.

Quelques remarques sur la matière verte qui s'engendre au fond & aux parois des vases de verre dans lesquels on tient de l'eau en repos.

M. PRIESTLEY a découvert qu'au fond & aux parois des vases de verre dans lesquels on tient l'eau, sur-tout l'eau de source, il se produit une matière verte, dont il sort une grande quantité d'air déphlogistiqué, lorsque ces vases sont exposés au soleil. Il a trouvé que cette substance cesse à la fin de donner cet air, si on ne renouvelle pas l'eau de temps en temps (*a*).

(*a*) Quoique M. *Priestley* ait pris cette substance pour un corps inorganisé, pour un *sédiment glaireux de l'eau* (*Voyez* son quatrième volume sur les airs, publié en 1779, page 342), je m'imaginai que ce ne pouvoit être qu'un végétal, à cause qu'elle fournissoit de l'air déphlogistiqué au soleil comme les végétaux. Ma croyance, n'ayant pour appui que l'analogie des effets concordans, étoit très-faillible. Aussi ai-je trouvé, après avoir suivi cette substance dans toutes les variations auxquelles elle est sujette, que je m'étois trompé, & qu'elle est, dans son origine, un amas d'insectes. Mon erreur venoit de ce que je ne l'avois pas observé avec assez d'attention avant la publication de mon ouvrage. Mais M. *Priestley* l'avoit examiné plus attentivement avec des bons microscopes, & la description qu'il en donne s'accorde très-bien avec

Il paroît ſurprenant que cette matière ne s'épuiſe jamais; mais continue toujours à donner une quantité conſidérable de cet air épuré, quoique la communication entre elle & l'atmoſphère ſoit interceptée. Eſt-ce que cette ſubſtance abſorbe continuellement l'air de l'eau, & le change en air déphlogiſtiqué? Ceci ne me paroît guère probable; car je n'ai pu obtenir, même par l'ébullition de l'eau, autant d'air que cette matière en donne. Eſt-ce que cette matière, qui tapiſſe les parois du verre comme un tiſſu continu, abſorbe cet air de l'atmoſphère, de façon que l'air paſſe d'une particule à l'autre, & pénètre tout le tiſſu de cette ſubſtance? S'il eſt ainſi, il faut que cette matière ceſſe bientôt de donner de l'air déphlogiſtiqué, lorſqu'on coupe abſolument toute communication entre celle qui adhère aux parois internes du verre, & celle qui s'étend juſqu'au con-

---

ce qu'elle paroît être dans l'état auquel elle ſe trouve lorſqu'elle forme déjà une croûte aſſez épaiſſe. J'ai donné l'hiſtoire de cette ſubſtance ſingulière dans une diſſertation très-détaillée, qui ſe trouve dans le ſecond volume de la ſeconde édition Allemande, de mes Mêlanges de Phyſique, traduits par M. *Molitor*, imprimée chez *Wapler* à *Vienne*, 1784. J'y ai ajouté une planche enluminée des différentes formes que cette matière prend dans différentes époques & dans différentes circonſtances. On en trouve un abrégé dans le Journal de Phyſique du mois de juillet 1784.

tact de l'air libre. Ceci est facile à faire, en fermant exactement le vase par un bouchon, ou, ce qui vaut encore mieux, en tenant l'orifice du vase renversé & plongé dans un vase rempli de mercure. Quelqu'un de mes amis m'a dit que cette matière ne s'engendre pas dans un vase bien fermé. Je ne puis confirmer cette assertion par ma propre expérience. Je ne manquerai pas cependant d'examiner cet objet avec toute l'attention qu'il mérite, dès que je serai arrivé chez moi (*a*). En attendant que j'aie éclairci cette matière, j'incline beaucoup à croire qu'elle fournit un exemple du pouvoir merveilleux qu'a la nature, de changer une substance en une autre, & de cette transmutation continuelle des êtres, que nous observons presque par-tout, sur la surface de notre globe. Dans cette idée, je pense que l'eau elle-même, ou quelque chose inhérente à l'eau, est changée en cette substance, & subit ensuite, dans son organisation, une espèce d'élaboration que la lumière du jour y excite, & par laquelle elle est métamorphosée en air déphlogistiqué (*b*). Cette

(*a*) Je n'ai pas manqué, après mon retour, d'examiner ce qu'il en est. Le résultat de cette perquisition se trouve dans les mémoires que je viens de citer.

(*b*) Le changement de l'eau en air a, depuis peu, été

tranſmutation paroît certainement merveilleuſe aux yeux d'un philoſophe ; mais elle n'a rien de plus extraordinaire que tant d'autres changemens de ſubſtance que nous rencontrons par-tout, tels que le changement de l'herbe en graiſſe dans les organes d'un animal graminivore, celui du ſuc aqueux d'un olivier en huile, le changement de l'acide du nitre par le feu, en cet air épuré dont nous parlons. Je parlerai plus amplement de ces ſortes de changemens des ſubſtances, lorſque je traiterai exprès de la mutabilité de l'air.

Cette eſpèce de mouſſe, que nous regardons comme une ſaleté, dont l'écorce des arbres, les murailles, les boiſeries,

---

une opinion favorite de MM. *Prieſtley*, *Lavoiſier* & *Cavendish*. Ce dernier, dans un mémoire lu devant l'aſſemblée de la Société royale de Londres, le 15 janvier 1784, dit que l'air déphlogiſtiqué n'eſt que l'eau atténuée en forme d'air, & dépouillée de ſon phlogiſtique ; ou, en d'autres mots, que l'eau n'eſt rien que l'air déphlogiſtiqué condenſé & uni au phlogiſtique (Philoſ. Tranſ. vol. 74, page 119). M. *Lavoiſier* croit que l'eau eſt un compoſé d'air inflammable uni à l'air déphlogiſtiqué. Mais les expériences ſur leſquelles ces illuſtres Phyſiciens fondent leur opinion, ne paroiſſant pas encore auſſi évidemment concluantes qu'on ſe l'étoit imaginé au commencement ; & la concluſion qu'on en a tirée n'étant pas exacte, ſelon l'Abbé *Fontana* & autres, il faut encore ſuſpendre ſon jugement ſur des aſſertions auſſi importantes. J'en ai parlé dans le ſecond volume de la ſeconde édition de mes *Mélanges* traduits en langue Allemande

& tout ce qui eſt expoſé à l'air libre, & la ſurface de la terre même, ſe couvrent en tout temps, dès que la pluie ou l'humidité de l'air favoriſe ſa production; cette matière, dis-je, ſi abjecte en apparence, nous procure peut-être plus d'avantages que nous ne penſons. Nous en trouvons, même en hiver, toute la terre, les murailles, les arbres couverts, dès qu'il ne fait pas trop ſec : il me paroît très-probable que la nature n'a pas tant multiplié cette ſubſtance en vain.

La verdure, dont l'écorce des arbres & la terre ſont couvertes dans le temps humide, eſt, pour la plupart, un vrai végétal très-facile à diſtinguer, même ſans microſcope, les *Bryum*, les *Hypnum* s'y rencontrent beaucoup. Cette verdure diffère donc entiérement de la matière verte que M. *Prieſtley* décrit dans ſon quatrième volume ſur les airs, publié en 1779. L'analogie de ſa faculté de répandre de l'air déphlogiſtiqué au ſoleil comme les plantes, m'avoit fait confondre cette matière verte de M. *Prieſtley*, avec ces mouſſes qui tapiſſent la terre & les arbres dans les jours humides. Le docteur *Hedwig*, à Leipzick, a donné des grandes & nouvelles lumières ſur différentes plantes de la claſſe des *cryptogames*, parmi leſquelles il a montré

les organes de la génération de quelques-unes de ces petites plantes ou mousses. On peut consulter là-dessus son magnifique ouvrage *in*-4°, qui a remporté le prix de l'Académie impériale de Pétersbourg : il est orné d'un grand nombre de planches parfaitement bien gravées & enluminées. Cet ouvrage est unique dans son espèce, & sera toujours un monument honorable de l'industrie singulière, & de la pénétration de son auteur, chez qui on peut le trouver. Il n'a pu déterminer rien sur les *tremelles* & sur les *conferves*, probablement parce que ces êtres ne sont pas de vraies plantes, ou, si elles méritent de conserver leur rang parmi les êtres du règne végétal, elles ont plusieurs qualités très-différentes des autres végétaux. J'en ai parlé au long dans le second volume de l'ouvrage cité. M. *van-Breda* a aussi inséré cette pièce dans la traduction Hollandoise de ce même ouvrage, qu'il a faite d'après mes manuscrits, & qui est imprimée à la Haye, chez *wan-Cleef*, 1785. J'ajouterai ici une particularité notable des *conferves*, qu'aucune autre plante n'a, à ce que je sache (à moins que ce ne soient les plantes presque inflexibles, telles que les champignons), c'est que toute plante placée dans un endroit où la lumière ne la frappe que

d'un ſeul côté, ſe courbe toujours vers cet endroit. Les plantes aquatiques ſuivent cette loi, même lorſqu'elles ſont toutes couvertes d'eau. Les plantes terreſtres ne perdent pas cette faculté étant couvertes d'eau, auſſi long-temps qu'elles reſtent vivantes dans une ſituation auſſi contraire à leur nature. Parmi les plantes aquatiques, j'ai employé, pour cette expérience, le trefle d'eau, *menyantes trifoliata*,] & l'*hippuris vulgaris*, dont la tige toujours droite la rend plus propre à cette obſervation. La *Conferva rivularis* placée dans quelque ſituation qu'on veuille, reſte immobile, ne ſe tourne jamais vers la lumière. Si donc elle eſt réellement une plante, elle eſt la ſeule, dans tout le règne végétal, qui ne ſuit pas la loi à laquelle toutes les autres plantes, ſans exception, ſont ſujettes. Si on ajoute à cette obſervation les particularités de cet être que j'ai décrit dans les ouvrages cités (& dont on peut voir un abrégé dans mon mémoire du Journal de Phyſique du mois de Juillet 1784), & ſi on conſidère en même temps, que même le botaniſte le plus exercé dans cette ſorte de recherches, le célèbre docteur *Hedwig*, n'a pas pu trouver, dans cet être, quelque apparence d'organes de la génération, on ne pourra guère s'abſtenir

de douter si les *conferv.s* sont de vraies plantes.

M. *Priestley* reste encore dans sa première opinion, par rapport à la production d'air déphlogistiqué par le moyen de sa matière verte : il pense que cet air n'est pas un *produit* de cette matière ; mais que ce n'est que l'air contenu auparavant dans l'eau, & purifié par cette matière. Cette substance étant exposée au soleil dans une eau dont on a chassé tout air par l'ébullition, ne commence à donner de l'air déphlogistiqué qu'après quelque temps, parce que, selon le docteur *Priestley*, cette eau a besoin du temps pour absorber, de l'atmosphère, le fluide aérien qu'elle avoit perdu (*voyez* son cinquième volume sur les airs, publié en 1781, pages 29 & 36). Ce qui me paroît rendre son hypothèse douteuse, est que cette même matière fournit une bonne quantité d'air déphlogistiqué dans l'eau dépouillée de tout air par une longue ébullition, quoique le goulot du vase soit plongé dans un verre rempli de vif-argent, & qu'ainsi toute communication entre l'atmosphère & l'eau du vase soit absolument interceptée. J'attribue le retard de la production d'air déphlogistiqué dans une telle eau, à ce que cette eau, dépouillée de

ſon air, commence par abſorber tout l'air que la matière verte produit ou élabore. Ce qui rend cette aſſertion plus probable, eſt que cette même eau, quoique privée de tout air, & dans l'impoſſibilité d'en attirer de l'atmoſphère, en devient cependant à la fin ſurchargée, de façon qu'elle mouſſe comme du vin de Champagne. Je crois avoir mis cela dans un jour aſſez clair, dans un mémoire lu devant la Société royale de Londres, le 13 juin 1782, & inſeré dans les *Tranſactions philoſophiques*, vol. 72, page 426. Ce mémoire, tronqué dans les *Tranſactions*, ſe trouve en entier, tel que je l'avois envoyé au préſident de la Société royale, dans la traduction Allemande & Hollandoiſe des ouvrages cités. Je compte le placer dans le ſecond volume de cet ouvrage.

Nous avons vu que cette matière qui ſe trouve dans l'eau, donne une grande quantité d'air déphlogiſtiqué. J'en ai trouvé la pureté ſi grande, qu'elle ſurpaſſe celle de tous les airs déphlogiſtiqués que j'ai juſqu'à préſent pu obtenir des plantes (*a*).

(*a*) On peut voir le degré exact de pureté de l'air obtenu de cette ſubſtance, comparé avec l'air déphlogiſtiqué tiré des autres végétaux & du mercure précipité rouge, dans la Section XVI de la ſeconde Partie de ce livre.

Il eſt très - apparent que ſi cette matière donne une quantité conſidérable d'air, lorſqu'elle eſt enfermée dans l'eau, elle en donne une quantité encore beaucoup plus conſidérable à l'air libre; & qu'en hiver, elle ſupplée à un certain degré les végétaux qui, pour la plupart, étant engourdis, ne donnent point d'air déphlogiſtiqué.

Ayant mis dans un bocal plein d'eau, une demi-poignée de cette ſubſtance ramaſſée des parois d'un baquet de pierre, placé près d'une fontaine, & tenu toujours plein d'eau pour abreuver les chevaux, j'en obtins, dans huit jours, une chopine & demie d'air déphlogiſtiqué d'une pureté ſurprenante. *Voyez* l'expérience 100.



SECTION XXIV.

Il ne paroît pas tout-à-fait indifférent quelles espèces d'Arbres on emploie quand on veut en planter pour entretenir la salubrité de l'air d'un endroit quelconque.

APRÈS tout ce qui a déjà été dit, on ne doutera plus, je pense, que les végétaux contribuent beaucoup à la purification de la masse de notre atmosphère. Mais, comme il paroît par mes expériences que quelques plantes donnent un air déphlogistiqué plus pur que d'autres, & que quelques-unes ont plus de pouvoir de vicier l'air commun pendant la nuit, il me semble qu'on ne peut envisager comme tout-à-fait indifférent de quelles espèces d'arbres on fait une plantation, lorsqu'on a pour but la salubrité de l'air. On trouvera dans la seconde Partie de ce livre quelques expériences tendantes à donner de la lumière sur cet objet. Mais je suis très-éloigné de croire que je sois en droit de décider cette question. N'ayant ouvert que depuis peu de tems cette carrière nouvelle, il ne m'a pas été possible d'y pénétrer assez avant & d'y faire assez de découvertes pour

éclaircir la matière. J'espère que d'autres physiciens poursuivront le chemin que je leur ai ouvert, & nous instruiront plus amplement sur ce sujet, que je ne suis en état de faire. Je prévois cependant qu'il ne sera pas aisé de lever cette difficulté, parce que tous les arbres en géneral sont en état de coopérer à la même fin, & que les avantages économiques qu'on peut envisager dans la préférence d'une espèce d'arbre à l'autre, pourront contre-balancer celui qui résulteroit pour la salubrité de l'air; avantage qui, à tout dire, ne se trouvera, à mon avis, que peu considérable.

SECTION XXV.

Les feuilles qui sont parvenues à leur grandeur naturelle, donnent de l'air déphlogistiqué, & plus pur & en plus grande abondance que les jeunes feuilles, & celles qui ne sont pas encore entiérement développées.

IL me paroît que rien ne démontre plus évidemment que la production de l'air déphlogistiqué est due à un mouvement vital dans les feuilles, que le fait qui est le

ſujet de cet article. Effectivement ; ſi cette production n'étoit qu'une pure filtration mécanique, l'air obtenu par un tel moyen ſeroit toujours de la même pureté, qu'il fût filtré par des feuilles jeunes ou vieilles, dans la lumière ou dans l'ombre ; mais ſi la fineſſe de cet air dépend d'une élaboration qu'il ſubit dans l'intérieur de la feuille, il eſt naturel que ce fluide reçoive le plus grand degré de perfection dans les feuilles dont l'organiſation eſt la plus complette.

L'expérience qui m'a fourni le fait que j'avance, m'a offert en même temps le ſpectacle le plus amuſant. Je mis dans un bocal plein d'eau de pompe, l'extrémité d'une branche de vigne qui portoit des feuilles de toute grandeur, depuis les plus vieilles, & d'un vert foncé, juſqu'aux feuilles les plus petites & non encore développées. Je ne détournai pas mes yeux de cet objet, juſqu'à ce que j'eus obſervé pleinement le développement des bulles d'air ſur toutes les feuilles. Les bulles paroiſſoient premiérement ſur les plus vieilles, enſuite ſur celles qui les ſuivoient en âge, & ainſi ſucceſſivement ſur les autres ; elles ſortoient les dernières de toutes ſur les feuilles qui n'étoient pas encore développées. La grandeur des bulles étoit dans la même propor-

tion, les feuilles les plus vieilles étant couvertes des bulles les plus volumineuses.

J'avois observé constamment que les plantes qui donnent la plus grande quantité d'air déphlogistiqué, donnent aussi l'air d'une qualité d'autant plus pure. Je trouvois que cette loi avoit lieu de même entre les vieilles & les jeunes feuilles du même arbre; j'obtenois toujours plus d'air, & d'une qualité plus pure, des vieilles que des jeunes feuilles. Les expériences 122 & 123 semblent décisives sur cette matière.

SECTION XXVI.

Quoique la diminution d'un mélange d'air commun & d'air nitreux passe pour un indice certain du degré de salubrité d'un air quelconque, il y a cependant des exemples de certains airs, dont la bonté pour l'usage de la respiration ne peut être déterminée par ce moyen.

APRÈS avoir examiné moi-même par l'air nitreux un grand nombre de différentes espèces d'air, & après en avoir vu un nombre encore plus grand examiné par l'Abbé *Fontana*, je ne faisois plus aucun doute que la manière de juger de la bonté de

différens airs, découverte par le docteur *Prieſtley*, ne fût ſans exception. Mais, m'étant fait une loi de m'abſtenir de toute concluſion analogique, à moins qu'elle ne fût ſoutenue par des expériences directes, je ne me ſuis jamais contenté d'examiner les airs par le mêlange de l'air nitreux; mais j'y joignois encore l'examen par la flamme d'une bougie, ſans cependant ſoupçonner que l'examen avec l'air nitreux fût ſujet à tromper.

J'obſervai à la fin que l'air inflammable tiré du fer par l'acide marin ou l'acide vitriolique, devenoit capable d'exploſion (après avoir été enfermé quelque temps avec une plante, & expoſé à l'air libre); & que, par l'examen de l'air nitreux, il paroiſſoit approcher, en bonté, de l'air atmoſphérique. Ce fait me jetta dans quelque appréhenſion au ſujet de l'infaillibilité de cet examen; car un air capable d'exploſion eſt très-éloigné de la bonté néceſſaire pour être reſpiré impunément.

Ayant conçu cette eſpèce de doute, je voulus voir à quel point les plantes étoient capables de corriger l'air inflammable (au moins en apparence), ſans lui faire perdre ſa qualité exploſive.

Afin de découvrir ce qu'il en étoit, je laiſſai un rameau de perſicaire, *Polygonum*

hydropiper, pendant quarante-huit heures, dans un bocal rempli d'air inflammable. Je mis de la même manière quelques feuilles de noyer dans un autre bocal. Je laiſſai les deux bocaux à l'air libre. J'examinai premiérement l'air inflammable du bocal dans lequel étoient les feuilles de noyer. J'en fis deux examens ſelon la façon de M. *Prieſtley*, & deux ſelon celle de l'Abbé *Fontana*. Par chacune de ces deux méthodes, cet air ſe montra d'une qualité beaucoup ſupérieure en bonté à l'air atmoſphérique, comme on peut voir dans les expériences 110, 111, 113, 114 & 115, & cependant il donnoit une exploſion aſſez violente (*a*). Ce réſultat me cauſa beaucoup

(*a*) Comme nous avons vu que les plantes exhalent un air déphlogiſtiqué, on pourroit croire que cet air inflammable devenoit exploſif, parce que le mélange de l'air déphlogiſtiqué le rendoit tel. Je ne douterois pas que la choſe ne fût ainſi, ſi cet air n'acquéroit la faculté de faire exploſion que lorſqu'il eſt enfermé avec une plante pendant le jour; mais il acquiert de même cette qualité dans une ſeule nuit; & cependant j'ai aſſez démontré que les plantes ne donnent pas dans l'obſcurité un air qui puiſſe nourrir la flamme; ce qui me fait penſer que les plantes ont une faculté ſingulière de changer l'air inflammable pur en un air exploſif. J'incline beaucoup à croire que cette opération eſt due à ce que les plantes abſorbent une ſi grande quantité de phlogiſtique, dont l'air inflammable eſt compoſé, que le reſte eſt aſſez délayé ou étendu pour faire exploſion, vu que l'air inflammable devient exploſif, lorſqu'on l'étend avec un air même médiocrement bon.

coup d'inquiétude au ſujet de la façon d'examiner la bonté des airs, que j'avois crue être toujours ſans exception. Il me reſtoit cependant encore un peu d'eſpérance que j'avois commis quelque erreur dans le procédé de cette expérience. J'avois encore, par bonheur, l'air inflammable enfermé avec la perſicaire brûlante, *Polygonum hydropiper*. Je le mis ſur le champ à l'épreuve, & j'eus la mortification de trouver que mon ſoupçon ſur la certitude d'examiner les airs par l'addition de l'air nitreux, n'étoit que trop bien fondé; car cet air ſe montroit dans tous les eſſais, avec l'air nitreux, d'une qualité ſupérieure à celui de l'atmoſphère, & cependant, il s'enflammoit avec une exploſion très-forte, comme on peut le voir dans les expériences 110 & 111.

Il reſtoit encore une épreuve à faire avec cet air; c'étoit d'y mettre un animal vivant: mais, n'en ayant pas aſſez de reſte pour une telle expérience, je voulus recommencer toute cette recherche, en redoublant d'attention. Je mis quelques pieds de perſicaire brûlante, *Polygonum hydropiper*, racines & tout, dans un bocal plein d'eau. Je fis monter dans ce bocal aſſez d'air inflammable tiré du fer, pour qu'un tiers du bocal en fût rempli. Je laiſſai ce vaſe à l'air

libre depuis le ſamedi juſqu'au vendredi. Lorſque j'examinai cet air par l'air nitreux, je trouvai, avec ſurpriſe, qu'il étoit preſque auſſi mal-faiſant pour la reſpiration qu'il étoit auparavant; car une meſure de cet air avec une d'air nitreux occupoit 1.80, ou une meſure entière & quatre-vingt centièmes d'une autre meſure. Il ſe trouvoit de même très-pernicieux, en ſuivant la méthode de M. *Fontana*. Non content de ces épreuves, je le ſoumis auſſi à celle d'un animal vivant, ce que je n'avois pu faire dans l'expérience précédente. J'y mis un poulet âgé de trois ſemaines; il y donna ſur le champ des ſignes d'une extrême angoiſſe, & mourut en moins d'une minute.

Un réſultat auſſi différent (*a*) du précédent me mit dans l'embarras, & commença à faire renaître mon eſpérance, qu'il pourroit s'être gliſſé quelque erreur dans les expériences précédentes, & par conſéquent, qu'il n'étoit pas décidé que l'épreuve de l'air nitreux fût incertaine.

J'étois cependant fort éloigné d'abandonner la recherche; & de rejetter entiérement mon ſoupçon. Il falloit recommencer

(*a*) On trouvera la raiſon de ce réſultat particulier dans la Section XVII de la ſeconde Partie.

& obſerver le tout avec la plus ſcrupuleuſe attention. Il me reſtoit encore la quantité d'une demi-chopine de l'air inflammable qui avoit été enfermée, depuis le ſamedi juſqu'au vendredi ſuivant, avec les rameaux de perſicaire brûlante, *Polygonum hydropiper*, ſans être beaucoup corrigé (Voyez l'expérience 112).

Je mis au ſoleil, le ſamedi ſuivant, vers le midi, une plante de moutarde fraîchement coupée, dans un bocal plein d'eau; je fis monter dans ce bocal la demi-chopine d'air inflammable dont je viens de parler, & j'arrangeai la plante de façon que ſa partie ſupérieure fût au milieu de cet air; je la laiſſai toute la nuit dans un jardin, & j'examinai le lendemain à midi l'air qu'elle contenoit. Il ſe montra déjà, par l'épreuve, de l'air nitreux tellement corrigé, qu'il parut meilleur que l'air commun, & cependant il faiſoit une forte exploſion à l'approche d'une bougie allumée. Après cette épreuve, je replaçai le bocal au jardin, & j'eſſayai l'air de nouveau le lundi ſuivant: alors il me parut ſurpaſſer beaucoup en bonté l'air atmoſphérique; car une meſure de cet air avec une d'air nitreux occupoit 0.96; il fit encore une exploſion auſſi forte que le jour précédent. Je remis encore une fois le bocal au

ſoleil pendant quatre heures de plus, après quoi je trouvai, par toutes les épreuves, l'air beaucoup meilleur, ſans cependant avoir perdu la faculté exploſive. On peut conſulter l'expérience 115.

Outre le bocal dont je viens de parler, j'en avois mis un autre au ſoleil le même jour ſamedi, avec quelques pieds entiers de perſicaire brûlante, *Polygonum hydropiper*, dans l'eau, & j'y avois fait monter deux pintes (faiſant une pinte de Paris) d'air inflammable très-pur : au bout de vingt-quatre heures, je trouvai que cet air approchoit en bonté de l'air commun : l'eſſai en fut fait par l'air nitreux : il fit cependant une forte exploſion à l'approche d'une bougie allumée. Je replaçai le bocal au jardin, il y reſta à l'air libre pendant quarante-huit heures ; & le lundi, en examinant de nouveau l'air entre une & deux heures après-midi, il ſe montra de la même bonté que l'air commun, ſans cependant avoir perdu en aucune façon la faculté de faire exploſion. Ayant de nouveau remis le bocal au ſoleil, je trouvai, entre quatre & cinq heures, que l'air promettoit de ſurpaſſer en bonté l'air commun ; il fit cependant toujours exploſion. Après tout cela, il ne me reſtoit qu'une ſeule expérience à faire pour mettre ce

défaut de l'air nitreux hors de tout doute : c'étoit de placer dans le reste de cet air un animal vivant. J'y plaçai un poulet âgé de trois semaines environ : il devint malade dès le moment qu'il y fut mis, il y resta pendant près de six minutes dans de grandes angoisses. Je l'en retirai dans le moment où il parut prêt à expirer. Étant remis à l'air libre, il fut encore pendant près de six minutes dans une espèce d'agonie, après quoi il se remit peu-à-peu.

Je fus pour lors très-convaincu que l'épreuve de l'air nitreux, pour juger de la bonté des autres airs, eu égard à leur usage pour la respiration, est sujette à tromper, au moins pour cette espèce d'air ; & cet exemple me fit présumer qu'on découvriroit d'autres espèces d'air, dont la respirabilité ne pourroit pas également être reconnue par l'épreuve de l'air nitreux ; & qu'il faudroit alors y joindre d'autres manières d'éprouver leur degré de salubrité, telles que la flamme, un animal vivant, &c.

L'air déphlogistiqué tiré du mercure précipité rouge, qui est un des plus purs de tous les airs, paroît souvent de la meilleure qualité en l'essayant par l'air nitreux, & cependant un animal y meurt dans le même temps à-peu-près que dans l'air commun ;

ainſi l'épreuve de l'air nitreux eſt fautive encore dans ce cas. Si on lave cet air déphlogiſtiqué dans l'eau ſimple, ou dans l'eau de chaux, on le rend beaucoup plus pur, & capable de ſoutenir la vie d'un animal qu'on y enferme, beaucoup plus long-temps que le meilleur air atmoſphérique. La raiſon de ce phénomène eſt que l'air déphlogiſtiqué tiré du mercure précipité rouge eſt ſouvent infecté d'une bonne quantité d'air fixe, qui eſt nuiſible à la vie des animaux, & qui s'en ſépare aiſément en le ſecouant avec l'eau à laquelle il s'incorpore.

Le précipité rouge expoſé au feu dans une retorte de verre donne au commencement beaucoup d'air fixe, qu'il faut laiſſer échapper avant de ramaſſer l'air déphlogiſtiqué, qui ſera, dès que l'air fixe ceſſe entiérement de paroître, d'une qualité très-fine juſqu'à la fin de l'opération. Si on obſerve la même précaution en ramaſſant l'air déphlogiſtiqué du nitre, on aura un air déphlogiſtiqué ſans mêlange d'air fixe, & dont la pureté ne cédera guère à celle de l'air déphlogiſtiqué tiré du précipité rouge. La même obſervation eſt néceſſaire dans la production d'air déphlogiſtiqué de quelque ſubſtance que ce ſoit, par le moyen du feu. Nous reprendrons ce ſujet plus bas.

M. *Van-Trooſtwyk*, d'Amſterdam, a découvert, à ce qu'il me diſoit, au mois de décembre 1779, une manière de préparer un air déphlogiſtiqué ſi pur, qu'un animal y vit huit à neuf fois plus long-temps que dans le meilleur air commun, & cet air factice ne peut point du tout être diminué par l'air nitreux. Son mémoire, très-curieux & très-important ſur les différentes eſpèces d'air, a remporté le prix de la Société philoſophique de Roterdam, & eſt inſéré dans le volume V des Mémoires de cette Société.

Quoique j'aie été fâché de découvrir qu'une méthode, dont j'avois conçu l'eſpérance la plus flatteuſe, c'eſt-à-dire, qu'elle pourroit ſervir à juger de la reſpirabilité de toutes ſortes d'air, peut manquer dans quelques cas; je ſuis néanmoins bien éloigné de croire que ces exceptions diminuent la valeur réelle de cette découverte importante; car ſon utilité principale eſt de pouvoir, par ſon moyen, juger avec une préciſion admirable de tous les défauts & qualités nuiſibles qui ſe rencontrent ordinairement dans l'atmoſphère, dont il nous intéreſſe le plus de connoître au juſte la bonté.

Il me paroît que le célèbre *Prieſtley* lui-même a entrevu ce défaut; *voyez*

la page 270 de ſon ouvrage imprimé en 1779 (*a*).

SECTION XXVII.

L'air eſt une des ſubſtances les plus changeantes de la nature ; il ſe trouve même ſous des formes très-différentes, qu'il reçoit d'un grand nombre de cauſes.

L'EXPÉRIENCE m'a montré que la conſtitution de l'air continue rarement d'être la même exactement pendant une journée entière. Le degré de ſalubrité de cet élément n'eſt peut-être pas moins ſujet à des variations, que celui de ſa chaleur & de ſon poids. Mais le thermomètre, qui ſert à juger de la chaleur, & le baromètre, qui nous fait connoître ſon poids, ne nous donnent aucune connoiſſance ſur les différens degrés de pureté de l'air, ou de ſa bonté pour ſervir à la reſpiration.

(*a*) De crainte d'interpréter mal le ſens de l'Auteur, j'ai cru mieux faire de citer le texte tel qu'il eſt, que de le traduire en une autre langue. « I am ſatisfied, however, » from my own obſervations, that air may be very offen» ſive to the noſtrils, probably hurtful to the lungs, and » perhaps alſo in conſequence of the preſence of phlogiſtic » matter in it, without the phlogiſton being ſo far *incor*» *porated with it*, as to be diſcovered by the mixture of » nitrous air ».

L'invention d'un *Eudiomètre*, ou d'un inſtrument par lequel on peut juger du degré de pureté ou de bonté de l'atmoſphère, eu égard à la reſpiration, avec autant de préciſion qu'on juge de ſon poids, du degré de ſon froid, ou de ſa chaleur, eſt peut-être une des découvertes les plus ſurprenantes qu'on ait jamais faites. Nous la devons au docteur *Prieſtley*, qui a trouvé dans l'air nitreux cette ſingulière propriété de diminuer l'air commun, ou d'être diminué par lui en raiſon de ſa bonté; c'eſt-à-dire, que le volume des deux airs joints enſemble, ſe réduit dans un eſpace d'autant plus petit, que l'air commun ſe trouve meilleur, plus pur, ou plus fait pour être reſpiré. On verra, dans les réflexions préliminaires de la ſeconde Partie de cet Ouvrage, à quel degré de perfection cette importante découverte a été portée par l'Abbé *Fontana*.

Nous poſſédons donc à préſent un moyen par lequel nous pouvons juger non-ſeulement du degré de bonté actuelle de l'atmoſphère ſur le lieu; mais auſſi, & avec autant d'exactitude, du degré de bonté de l'air de quelque pays que ce ſoit. Il ne s'agit pour cela, que d'envoyer un vaſe de verre bien bouché, & rempli d'un air pris ſur l'endroit dont nous voulons connoître

l'état de ſalubrité. Mais, comme l'air du même lieu ſubit des changemens preſque continuels, nous ne pouvons pas nous attendre à une exactitude conſtante dans le réſultat des différentes expériences, ſi elles ne ſont pas faites dans les mêmes temps, ou ſi on n'a pas pris une aſſez grande quantité d'air de l'endroit dont nous voulons connoître la ſalubrité, pour pouvoir répéter l'expérience pluſieurs fois (*a*).

Nous ſommes peut-être encore loin de recueillir les fruits de cette découverte récente. On ne pourra jamais prononcer ſur la ſalubrité d'un endroit en comparaiſon avec un autre, avant qu'on ait adopté aſſez généralement un inſtrument conſtruit à-peu-près ſur les mêmes principes, & ſujet à peu d'erreurs, au moins entre les mains des bons phyſiciens, & avant que différentes perſonnes aient eu la patience d'examiner, pendant le courant de quelques années, la conſtitution de l'atmoſphère du lieu où elles réſident, & qu'on ait comparé

(*a*) M. *Van-Breda*, Conſeiller au Gouvernement de la ville de Delft, nous a donné des nouvelles lumières ſur la façon de faire des eſſais eudiométriques, de manière que leur réſultat ſoit très-uniforme. Il paroît, par les eſſais faits ſelon ſa façon, que les variations qui arrivent dans le degré de ſalubrité de l'air commun ſont moins grandes qu'on ne les avoit crues. Nous y reviendrons.

entre eux les résultats de toutes ces observations. Avant qu'on ait fait toutes ces recherches avec tout le soin qu'elles méritent, on ne pourra évaluer avec connoissance de cause les avantages qui pourroient résulter de passer sa vie plutôt dans un pays que dans un autre, soit pour y conserver un bon état de santé, ou y chercher la guérison de quelque maladie particulière qui demanderoit un air pur & salubre, soit pour y prolonger ses jours dans certains états de la constitution corporelle. Nous devons, pour le présent, nous contenter de l'amusement qu'une telle découverte doit naturellement nous fournir.

Ces changemens continuels, ces vicissitudes journalières que j'ai observés dans la constitution de l'atmosphère par rapport à sa salubrité, m'ont convaincu du jugement trop précipité de quelques physiciens, qui ont déjà été assez indiscrets de prononcer sur la salubrité d'un endroit en comparaison de celui des autres lieux voisins, & cela, par une ou deux expériences faites en passant par ces endroits, avec des instrumens peu propres à les faire exactement. Mais je dois abandonner cette discussion à mon respectable ami, l'Abbé *Fontana*, qui, à mon avis, est le plus en état de donner

les connoiſſances néceſſaires ſur cet objet, & qui ſe propoſe de publier celles de ſes obſervations qui y ſont relatives. En abandonnant cette matière à un obſervateur auſſi éclairé, je ne ferai qu'ajouter quelques remarques ſur la mutabilité de l'air, ſa nature protéiforme & ſes métamorphoſes.

C'eſt depuis les découvertes intéreſſantes du célèbre docteur Hales, que nous ſavons que l'air entre dans la compoſition des corps, & ſert même comme une eſpèce de ciment à conſolider les ſubſtances, ou à rendre plus ſolide la cohéſion de leurs parties conſtitutives. Il eſt conſtaté par ces expériences, que l'air conſtitue même une très-grande partie de quelques corps ſolides, tels que les végétaux, les pierres calcaires, &c. Mais ce grand homme ne diſtinguoit pas les différentes eſpèces d'airs qu'il obtenoit des différens corps, & qu'il a pris tous pour le même fluide. Il ne ſoupçonnoit pas qu'un fluide ſi ſubtil, & entiérement inviſible, pût être analyſé & décompoſé en ſes parties conſtituives, qui, après avoir été ſéparées les unes des autres, peuvent être examinées ſeules. Il faut avouer cependant que cet homme infatigable nous a ouvert un chemin inconnu avant lui; qu'il a encouragé les autres phy-

ficiens à fuivre fes traces, &-à découvrir de plus en plus la nature cachée de l'air. Il continua à fuivre, avec la même ardeur, fes recherches jufques dans une vieilleffe très-avancée. Il s'amufoit agréablement, & éclairoit les hommes à un âge dans lequel on eft communément à charge à foi-même & aux autres.

L'air eft bien éloigné d'être l'unique fluide qui puiffe fe changer en corps folide; un tel phénomène fe préfente continuellement à nos yeux. Nous voyons que l'eau fe change en une fubftance auffi dure qu'une pierre par le froid, & refte dans cet état de folidité dans un endroit fuffifamment froid. La criftallifation régulière qu'affectent les pierres, même les plus dures, comme le diamant, indique qu'il y a eu un temps où elles ont été une fubftance fluide. Il n'y a peut-être aucune fubftance au monde qui foit fluide par fa nature; car toutes les fubftances connues jufqu'à préfent peuvent devenir fluides par différentes opérations, fur tout par un degré fuffifant de chaleur, de même que tous les corps fluides peuvent devenir folides par un degré de froid affez violent. Le mercure lui-même a été rendu malléable dans les expériences de *Brown* à Saint-

Pétersbourg en 1759, par un très-grand degré de froid (*a*).

Depuis qu'on connoît ce fluide aérien, qu'on nomme à présent *air fixe* ou *air fixé*, & que *Van-Helmont* appeloit *gas sylvestre*, beaucoup de physiciens se sont imaginés que l'air contenu dans la plupart des végétaux est en général de l'air fixe, parce qu'ils ont observé que ces substances ne donnent presque rien que cette espèce d'air, dès qu'elles entrent en fermentation. On croyoit que cet air y existoit dans un état de concentration ou de compression, presque comme l'air atmosphérique existe dans un fusil à vent ou une machine de condensation, & que la fermentation ne faisoit que le mettre en liberté ou le développer. Mais je pense qu'on pourroit se tromper grandement, en

(*a*) Dans cette expérience, le thermomètre au mercure de Farenheit étoit descendu jusqu'à 352 degrés, & celui à l'esprit-de-vin, jusqu'à 148 au-dessous de o. C'est le plus grand froid qui a été observé dans la nature. On a trouvé depuis que le mercure se gèle à 39 degrés environs au-dessous de zéro, échelle de Farenheit, ou environ à 32 degrés au-dessous de zéro, sur l'échelle de Réaumur (*Philosoph. Transact.* Volume LXXIII, page 321). Cette rectification nous a entre autres démontré que l'intensité du froid de la Sibérie & d'autres pays, où le mercure se gèle quelquefois à l'air libre par le froid naturel, est beaucoup moins grande qu'on se l'étoit imaginé d'après les expériences du professeur *Brown*.

concluant qu'un corps contient de l'air fixe dans ſon état naturel, parce qu'il en donne dans l'état d'efferveſcence ou de fermentation. On pourroit peut-être, avec autant de juſtice, conclure qu'un corps contient de l'air inflammable, parce qu'il en donne par l'action d'une violente chaleur. Pour dire avec certitude qu'un corps contient une certaine eſpèce d'air, il eſt néceſſaire de démontrer qu'il y exiſte comme tel, lorſque le corps n'a ſubi aucune opération par laquelle on ait pu changer la nature de ſon air. Cette conſidération me fit faire l'expérience ſuivante très-ſimple. Je preſſai entre mes mains, & ſous l'eau, différens végétaux, tels que la mauve, la pomme de terre, *ſolanum*, la juſquiame, *hyoſcyamus*, des pommes, &c. Je m'attendois à trouver l'air ainſi obtenu, être de l'air fixe; mais je fus trompé dans mon attente, car cet air n'étoit pas abſorbé par l'eau. En l'eſſayant par l'air nitreux, il ſe montroit de l'air commun d'une qualité fort baſſe, dans lequel la flamme d'une bougie brûloit avec peu de clarté. Une meſure de cet air obtenu ainſi d'une pomme, & une d'air nitreux, ſe réduiſoient à 1.24. Celui que j'avois obtenu de la même manière de la juſquiame, *hyoſcyamus*, ſe réduiſoit à 1.25. Celui que j'avois exprimé de la pomme de

terre, *folanum*, & de la mauve, étoit d'une qualité meilleure. On ne pourra douter, je penfe, que l'air ainfi obtenu, ne foit celui que ces végétaux contiennent dans leur état naturel.

Étant ainfi perfuadé que l'air contenu dans les végétaux eft de l'air atmofphérique, ou peu différent de fa nature, j'ai voulu voir fi cet air fubiroit quelque changement par la chaleur. Je plaçai féparément ces végétaux près du feu, dans des bocaux pleins d'eau; j'en obtins une bonne quantité d'air, que je trouvois d'une qualité beaucoup inférieure à celui que j'avois obtenu de ces mêmes végétaux par la fimple preffion avec la main. Je tirois l'air de ces mêmes végétaux par la chaleur augmentée jufqu'à l'ébullition; & je le trouvois empoifonné, au point qu'une chandelle s'y éteignoit. L'air tiré d'une pomme par l'ébullition étoit fi mauvais, qu'une mefure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.71. Cependant ces mêmes plantes, placées au foleil, donnent de l'air déphlogiftiqué, & de l'air fixe par la fermentation. Ne paroît-il donc pas probable que l'air contenu naturellement dans les plantes, eft de la nature de l'air atmofphérique; que la chaleur de l'ébullition avoit changé cet air en air phlogiftiqué,

comme

comme la fermentation le change en air fixe, la lumière du ſoleil en air déphlogiſtiqué; la putréfaction, la digeſtion dans l'eſtomac & les inteſtins (*a*), & le feu actuel, en air inflammable; l'obſcurité de la nuit en une eſpèce particulière d'air empoiſonné? Pourroit-on dire avec quelque vraiſemblance, que la même plante contient à la fois toutes ces ſix eſpèces d'airs ſi différens entre eux, & même entiérement contraires l'un à l'autre? N'eſt-il pas plus raiſonnable de dire que les végétaux contiennent un air ou une ſubſtance (qu'on nommera comme on voudra) qui, ſelon les différentes opérations qu'il ſubit, peut ſe changer en différentes eſpèces d'air, ou que leur propre ſubſtance ſe convertit en ces airs?

Ainſi, lorſqu'on décide qu'une telle ſubſtance contient un tel air, parce qu'il en a été extrait par la fermentation, par le feu ou par quelque autre moyen, on parle, à mon avis, peu correctement.

Si cette manière d'enviſager les ſubſtances, dont on peut produire les airs, étoit adoptée, on pourroit dire, avec le

(*a*) Une grande quantité de l'air dégagé de nos alimens dans les inteſtins, & ſur-tout celui que nous rendons par l'anus, ſont un air inflammable.

même fondement, que les corps les plus opaques qui exiſtent, les métaux, contiennent la ſubſtance la plus tranſparente du verre; car le plomb expoſé à une grande chaleur, après avoir paſſé par différentes métamorphoſes, ſe change à la fin (ſans addition d'autres ſubſtances) en verre bien tranſparent. On pourroit dire de même, ſelon une telle manière de raiſonner, que les raiſins, tels qu'ils ſont ſur la vigne, contiennent actuellement de l'eſprit-de-vin, parce qu'on en obtient très-facilement par la diſtillation de leur jus, après l'avoir fait fermenter.

L'acide nitreux nous fournit un exemple du changement d'un air en l'autre, ou d'une ſeule & même ſubſtance en différentes eſpèces d'air (*a*). Cet acide, lorſqu'on y diſſout du mercure, du cuivre, du fer, &c. ne donne preſque rien que de l'air nitreux. Lorſque cet acide, étant beaucoup étendu ou affoibli par l'eau, eſt mêlé avec la

(*a*) Le docteur *Prieſtley* dit (dans ſon Ouvrage *Expériments and Obſervations*....... publié en 1779, p. 208, & dans d'autres endroits) que l'acide nitreux favoriſe, dans certaines circonſtances, la production de l'air fixe, comme celle de l'air déphlogiſtiqué dans d'autres circonſtances. Il eſt même d'opinion que ces expériences favoriſent l'hypothèſe, que l'air fixe eſt une modification de l'acide nitreux; ce qui paroît ſe vérifier par des expériences poſtérieures.

limaille de fer, il donne, à l'aide d'une chaleur modérée, un mélange de plusieurs espèces d'air; il est en partie air fixe, en partie air phlogistiqué, & en partie air commun; ce que j'ai vu chez M. l'Abbé *Fontana*. Lorsque ce même acide est uni avec quelque substance terreuse, absorbante, alkaline, ou avec le sel alkali-végétal (avec lequel il constitue le nitre), il ne donne, par l'action du feu, presque rien que de l'air déphlogistiqué très-pur, & en telle abondance, que son volume occupe environ huit cens fois le volume du nitre dont il est sorti (*a*), calcul fait par M. *Fontana*. Pourroit-on dire avec quelque fondement que l'air déphlogistiqué tiré du nitre est l'acide nitreux raréfié par l'action du feu? S'il l'étoit, il s'ensuivroit

(*a*) Cette prodigieuse quantité d'air déphlogistiqué que le nitre donne par une chaleur violente, ou par le contact du feu, joint à une quantité proportionnée d'air inflammable dégagé du charbon par la même cause, fait le fondement de la théorie nouvelle que j'ai donnée de l'explosion redoutable de la poudre à canon: elle est insérée dans la seconde partie du volume 69 des Transactions Philosophiques de la Société royale de Londres. Avant la connoissance de cet air vital, qui est en même temps le soutien de la vie des animaux & l'aliment de la flamme, on ne pouvoit pas donner une raison claire de la force presque irrésistible de cette poudre, & comprendre pourquoi elle n'a pas besoin d'être en contact avec l'air de l'atmosphère pour s'enflammer.

qu'il pourroit de nouveau être condensé en acide nitreux par un grand degré de froid; cela ne peut se faire par ce moyen, mais bien par d'autres : cet air vital une fois produit, reste sous la forme d'air, quelque froid qu'on y applique. La différence entre un fluide produit par raréfaction, tel que l'eau réduite en vapeur, & un autre produit par changement ou production, est que celui qui doit son existence à la raréfaction, se réduit de nouveau en la substance dont il étoit sorti, comme la vapeur de l'eau se condense de nouveau en eau ; & que le fluide produit d'un corps par une espèce de métamorphose (c'est-à-dire, lorsqu'une substance est, par une opération quelconque, soit de la nature, soit de l'art, changée en un fluide tout-à-fait différent de la nature du corps dont il est produit); ce fluide, dis-je, ne peut plus reprendre sa forme précédente, mais reste ce qu'il est devenu, s'il ne subit pas une nouvelle métamorphose : tel est l'air déphlogistiqué produit du nitre par la chaleur.

Je sens bien que les mots de changement, de métamorphose, de transmutation, ne plairont pas à ceux qui ont déjà pris la ferme résolution de n'admettre aucun changement proprement dit d'une substance en

une autre, mais qui disent, que la matière étant immuable, tous les changemens apparens ne sont que des modifications variées qu'elle subit, & qui la fait se montrer tantôt sous une forme, tantôt sous une autre (*a*). Mais, ne voulant pas entrer en discussion sur la possibilité d'une transmutation réelle

---

(*a*) *Lucrèce*, qui a ramassé tant de dogmes des anciens Philosophes, dit que la masse de l'air commun se change continuellement en d'autres corps, tandis que les différentes autres substances se changent de nouveau en air. Il y ajoute même que si l'air ne se changeoit pas de nouveau en d'autres corps, tout ce qui existe dans le monde auroit déjà été changé en air.

Aëra nunc igitur dicam, qui corpore toto
Innumerabiliter privas mutatur in horas.
Semper enim quodcumque fluit de rebus, id omne
Aëris in magnum fertur mare; qui nisi contra
Corpora retribuat rebus recreetque fluenteis,
Omnia jam resoluta forent, & in aera versa.
Haud igitur cessat gigni de rebus, & in res
Recidere assiduè, quoniam fluere omnia constat.

Tit. Lucretii Cari de rerum nat. Liv. V. v. 274.

. . . . *Resolutaque tellus*
In liquidas rorescit aquas: tenuatus in auras
Aëraque humor abit: dempto quoque pondere rursus
In superos aër tenuissimus emicat ignes.
Inde retro redeunt idemque retexitur ordo.
Ignis enim densum spissatus in aëra transit;
Hic in aquas: tellus glomerata cogitur unda.
Nec species sua cuique manet, rerumque novatrix
Ex aliis alias reparat natura figuras.

Métamorph. Liv. X. v. 245.

Cette doctrine paroît être de la dernière antiquité. *Empedocle*, disciple de *Pythagore*, l'enseignoit en termes exprès, en disant:

Πυκνόμενον τὸ πῦρ ἐξυγραίνεσθαι, καὶ ἀέρα γίνεσθαι· συνιστάμενον ἀέρα γίνεσθαι ὕδωρ, πηγνύμενον τὸ ὕδωρ εἰς γῆν τρέπεσθαι, καὶ ταύτην ὁδὸν ἐπὶ τὸ κάτω εἶναι.

des ſubſtances les unes dans les autres, je ne regarde cette critique que comme un jeu de mots; car, ſi je démontre que ce qui étoit hier un corps ſolide eſt devenu aujourd'hui un fluide élaſtique, permanent, un véritable air, je ne ſais comment faire comprendre ce phénomène, qu'en diſant que cette ſubſtance eſt *changée* en air. Si je vois que la ſubſtance purement végétale, dont les animaux graminivores ſe nourriſſent, ſe trouve transformée par l'action vitale des organes de ces animaux, en ſubſtance purement animale, je penſe que je puis nommer ce phénomène un *changement*, une *tranſmutation*. Si quelqu'un peut ſuggérer un mot plus approprié à l'idée que j'y attache, je l'adopterai volontiers; mais celui qui m'a fait cette objection, m'a avoué en même temps qu'il ne ſavoit pas de quel terme on pourroit ſe ſervir pour expliquer le fait dont il s'agit.

Des changemens ou tranſmutations ſemblables à ceux que l'air ſemble ſubir ſe rencontrent preſque par-tout. Toutes les ſubſtances, ou du moins preſque toutes celles que nous connoiſſons, ſubiſſent continuellement quelque altération, & paroiſſent à la fin toutes autres qu'elles étoient auparavant. La plante qui nous ſert de nourriture eſt ſouvent la proche voiſine

d'une autre qui tire de cette même terre un vrai poiſon. L'aliment dont une vipère ſe nourrit ſe change dans ſon corps en une ſubſtance qui n'a rien de nuiſible aux autres animaux: mais, dans une ſeule partie de ſon corps, ce même aliment ſe change en un venin des plus virulens. Le ſuc que la racine d'un arbre pompe de la terre, ſe change en fruits entiérement différens en goût & en qualité, ſi on a greffé différentes ſortes de fruits ſur cet arbre. Le corps d'un animal devient un engrais pour des plantes par la corruption; ainſi il ſe transforme dans la ſubſtance des plantes. Ces plantes étant brûlées, ſe changent en cendres; leſquelles étant de nouveau expoſées au feu, mêlées avec du ſable & de la chaux de plomb, deviennent un verre beau & tranſparent. Ainſi, ce qui conſtitue à préſent une partie de notre corps, peut devenir en peu de temps une partie d'un pot ou d'une bouteille; il y a même un moyen de changer une grande partie de notre corps en verre, en moins de vingt-quatre heures (*a*).

(*a*) M. *Sheele* nous a donné une méthode de convertir les os des animaux en une ſubſtance vitreuſe, qui donne, par l'addition du charbon, un très-bon phoſphore. Cette ſubſtance vitreuſe a toutes les propriétés du verre, & peut être transformée en vaſes. J'ai vu chez M. Sage, de

Les trois acides minéraux sont peut-être le même acide modifié par différentes additions, dont la nature nous est encore inconnue, & un jour on trouvera un moyen d'en séparer ces additions, & ainsi de changer l'acide marin en acide nitreux, &c. Quelques chymistes de réputation ont déjà adopté cette opinion. Une quantité plus ou

l'Académie royale des Sciences de Paris, avec quelle facilité ce verre se forme avec des os. Cette substance vitreuse réduite en poudre, & mêlée avec égale quantité de charbon pilé, donne, par la distillation, un quart de son poids de phosphore transparent, d'une meilleure qualité que celui qui a été fait selon la méthode de Kunckel, par le sel fusible de l'urine. Le célèbre *Beccher*, à qui la chymie doit infiniment, dit, dans son ouvrage intitulé *Physica subterranea*, page 67, édition de Leipsick, 1738 (la première édition de ce livre est de 1669), qu'on peut faire de nos os aisément un très-beau verre; il y exprime le desir qu'il avoit que quelqu'un voulût se donner la peine, après sa mort, de changer ses os en verre, & d'en former des fleurs; service qu'il croyoit beaucoup préférable à la coutume humiliante de laisser nos cadavres pourrir, & être dévorés par des insectes. Ce passage me semble assez remarquable pour en donner un extrait. Voici ses paroles : *Quis verò credat, in animalibus dari terram fusibilem, imo omnium nobilissimam?* . . . . Et après avoir souhaité que ses os fussent transformés en jolies fleurs de verre, il continue ainsi : *Nonne melius foret, quàm ut jam sub terrâ putrescerent, & semi-putrida publicis locis exposita, prætereuntibus, imprimis gravidis & pueris, hiantibus oculorum orbitis, dentibus necdum absumptis, tremendum spectaculum essent? . . . . Hoc est quod concludere volo; homo vitrum est, in vitrum redigi potest, sicut & omnia animalia, diaphanum, omnium vitrorum nobilissimum . . . . Quâ verò manipulatione præparetur, non est propositi mei, propter varios abusus, hîc propalare.*

moins grande de phlogiſtique peut rendre leur nature tout-à-fait différente, comme ce même principe rend l'air reſpirable, s'il en eſt chargé, entiérement différent de ce qu'il eſt dans l'état de pureté, ou lorſqu'il eſt abſolument ſans phlogiſtique ; car l'air commun, chargé de phlogiſtique, eſt mortel pour un animal dans l'inſtant qu'il y eſt plongé; & ce même air, privé de ſon phlogiſtique, conſtitue cet air vital, ce véritable *pabulum vitæ*, connu ſous le nom d'air déphlogiſtiqué, dans lequel un animal prolonge ſa vie beaucoup plus que dans le meilleur air atmoſphérique. L'acide vitriolique dérobe au fer ſon phlogiſtique, qui ſe combine à l'air dégagé par cette effervescence, & qui devient pour cette raiſon ce qu'on appelle air inflammable. L'acide nitreux, lorſqu'il eſt aſſez concentré pour diſſoudre le fer avec une grande effervescence, dérobe auſſi à ce métal ſon phlogiſtique, mais ne lui permet pas de s'unir en aſſez grande quantité à l'air qui en eſt dégagé, pour le rendre inflammable. Cet acide, toujours avide de phlogiſtique, le retient en lui-même : au moins ce principe ne ſe trouve plus dans le fer, lorſqu'on le précipite de cet acide ſous la forme d'une ocre. Mais lorſque le même acide nitreux eſt délayé, il diſſout le

fer lentement, ne prive pas ce métal de ſon phlogiſtique; &, dans l'air qui ſe dégage, il y a une partie d'air commun, une partie d'air fixe, une partie d'air phlogiſtiqué, comme j'ai déjà dit ci-deſſus. C'eſt de cette façon qu'on peut réduire la limaille de fer en une poudre impalpable qui eſt toute attirée par l'aimant. Cette poudre étant dépouillée par l'eau de tout acide nitreux, conſtitue un véritable *éthiops martial*, d'une très-grande importance pour la Médecine (*a*).

L'acide vitriolique extrait de l'air fixe des terres & pierres calcaires. Le même acide dégage des ſpaths phoſphoriques un air d'une qualité merveilleuſe, qui corrode le verre même le plus dur, & le réduit en pouſſière par ſon contact ſeul; & cet air, qui exerce tant de pouvoir ſur cette ſubſtance, qui paſſoit preſque pour incorruptible, ſe détruit dans un inſtant par le contact de l'eau, & ſe réduit de nouveau ſous

---

(*a*) Cette méthode aiſée de faire une grande quantité d'éthiops martial en peu de temps, a été découverte par M. *Croharé*, apothicaire à Paris; elle a été communiquée à la Société royale de Médecine de Paris, & ſe trouve dans ſes Mémoires de l'année 1776, page 326, où on trouve entre autres auſſi la méthode de préparer ce médicament, ſuivie par M. *Rouelle*, méthode qui diffère peu de celle de M. *Croharé*.

la forme de matière pierreuse, qu'elle avoit auparavant (*a*).

Lorsque nous considérons toutes ces différentes formes que l'air prend, & que nous les comparons avec les changemens que les autres corps subissent, il nous paroît, je pense, très-probable que les différens airs dégagés de différentes substances, doivent leur nature spécifique principalement à l'opération particulière par laquelle ils sont produits, & qu'il n'est pas plus exact de dire qu'ils existoient tels dans ces substances, que d'avancer qu'il existe du verre dans notre corps, parce que, par certaines opérations, nous pouvons changer une partie de notre corps en cette substance; ou qu'il existe de la bile dans l'herbe, parce que les organes des animaux graminivores changent en partie ces végétaux en bile.

Il suit de ceci, que lorsque nous faisons notre nourriture de végétaux, nous ne prenons pas avec eux de l'air fixe & de

(*a*) C'est à M. *Sheele* que nous devons la découverte de l'acide spathique, & de cet air surprenant qu'on obtient des spaths phosphoriques, ou fluors spatheux. Le contact de l'eau détruit cet air, parce qu'en absorbant l'acide vitriolique devenu volatil par le phlogistique du spath, la terre spatheuse est abandonnée. Cette terre ainsi précipitée est, selon que certains chymistes le disent, vitrifiable.

l'air inflammable comme tels, quoique ces deux airs, qui exiſtent en grande quantité dans nos boyaux, tirent leur origine des alimens digérés. Ces airs ſont produits de ces végétaux par l'eſpèce de décompoſition qu'ils ſubiſſent dans les premières voies.

Nous avons vu que l'air eſt très-éloigné d'être un fluide inaltérable, mais qu'il peut aiſément s'éloigner de ſa nature ſimple & originelle, par l'addition ou ſouſtraction de quelque choſe, ou parce que quelque qualité lui eſt donnée par l'une ou l'autre opération capable de l'altérer. Nous ne devons donc plus être étonnés de trouver que la conſtitution de l'atmoſphère eſt rarement la même pendant un jour entier, & que le degré de ſa ſalubrité ſoit auſſi inconſtant que celui du froid & de la chaleur (*a*). En effet, j'ai trouvé

(*a*) Quoiqu'il ſoit peut-être très-vrai que l'état de ſalubrité de l'atmoſphère eſt auſſi inconſtant que le degré de chaleur & de froid, on doit cependant remarquer que les deux extrémités de chaleur & de froid ſont beaucoup plus diſtantes l'une de l'autre, que les deux extrêmes qui ſe trouvent entre le meilleur & le plus mauvais air qu'on rencontre dans le même lieu. J'ai lieu de croire cependant, que ſi j'eus ſuivi la méthode de faire ces eſſais, que M. *Van-Breda* a trouvée, j'aurois éprouvé, dans la ſalubrité de l'air atmoſphérique, ces variétés moins grandes que je les croyois être alors. Nous reviendrons ci-après ſur cette matière.

rarement le degré de ſalubrité exactement le même pendant une journée entière dans tout le temps que j'ai paſſé dans ma retraite en campagne.

Ceux qui ne connoiſſent pas encore le degré d'exactitude que l'*eudiomètre* a reçu entre les mains de l'abbé *Fontana*, ſeront peut-être très-portés à croire que ces variations continuelles dans l'état de l'air, qu'on découvre par la preuve de l'air nitreux, dépendent plutôt de l'imperfection de la méthode même, que de l'inconſtance de la conſtitution de l'atmoſphère. J'avoue que j'avois le même ſoupçon, avant que M. *Fontana* m'eût convaincu de mon erreur. Voici l'expérience qui me paroiſſoit déciſive à cet égard. Si on conſerve un vaſe de verre aſſez grand, rempli d'air commun & bien bouché, & qu'on écrive le réſultat de l'épreuve qu'on en a faite avec l'air nitreux; qu'enſuite on eſſaie de nouveau l'air tenu dans ce vaſe, dans un temps où l'air de l'atmoſphère paroît, par la même épreuve, différer de celui du vaſe; on trouvera que le réſultat de l'eſſai fait avec l'air contenu dans le vaſe, eſt conforme au réſultat fait dans le temps qu'on l'avoit rempli, & ne l'eſt en aucune façon à celui fait le jour qu'on aura remarqué le changement dans l'atmoſphère,

Cette expérience, dis-je, que j'ai vu faire le premier par M. *Fontana*, prouve évidemment la bonté de cette méthode de juger de l'état de l'air, & démontre en même temps que l'état de ſalubrité de l'air commun eſt réellement ſujet à quelques variations.

Il feroit peut-être très-difficile de donner une raiſon ſatisfaiſante de ces variations dans le degré de bonté de l'atmoſphère ſur le même lieu. Il me paroît cependant probable que cette inconſtance dépend principalement de la nature particulière de l'air, qui rend cet élément très-ſujet aux altérations par nombre de cauſes, dont beaucoup ſont peut-être trop cachées pour pouvoir jamais être découvertes par l'eſprit humain. En effet, ſi nous conſidérons que l'air que les végétaux contiennent, ſe change, de l'état d'air commun, en air qui en diffère un peu, en air déphlogiſtiqué, ou en air qui eſt un vrai poiſon, par des cauſes auſſi légères en apparence que celles de la lumière & de l'ombre; ſi nous conſidérons, dis-je, qu'un peu plus ou moins de clarté peut produire des différences ſi ſenſibles dans cet élément, n'avons-nous pas ſujet de croire qu'il exiſte dans la nature un grand nombre de cauſes qui, ſujettes elles-mêmes

à des variations continuelles, produisent tant d'inconstance dans l'état de salubrité de l'atmosphère? un peu plus ou moins de chaleur, un peu plus ou moins de clarté du jour, la sécheresse ou l'humidité, les différentes directions des vents, qui nous amènent l'air bon ou mauvais des pays éloignés, & beaucoup d'autres causes qui nous sont, ou entiérement inconnues, ou auxquelles on n'a prêté aucune attention jusqu'à présent, peuvent contribuer à altérer l'état de notre élément.

SECTION XXVIII.

Sur la nature de l'air qui sort de la surface de notre corps.

La surface de notre corps, comme celle de tous les animaux & de tous les végétaux, exhale deux sortes de fluides; l'un aqueux, très-abondant, sous forme de vapeurs, la plupart invisibles: on l'appelle la transpiration insensible. L'autre est un fluide aérien en très-petite quantité, qui, étant toujours invisible, n'a été remarqué que de peu de physiciens.

On sait depuis long-temps que le corps de tous les animaux est rempli d'air; que

les parties, tant ſolides que fluides, le contiennent dans un état de compreſſion ; & que les cavités qui ſe trouvent dans différens endroits de leurs corps, en ſont remplies. La machine pneumatique met cette doctrine hors de tout doute ; car, dès qu'on empêche la preſſion externe de l'atmoſphère ſur le corps d'un animal, en l'enfermant ſous une cloche de verre dont on pompe l'air, l'air exiſtant dans ſon corps n'étant plus retenu par une preſſion égale de la part de l'air externe, exerce toute ſon élaſticité, s'étend, & gonfle l'animal énormément. L'air s'introduit dans notre corps de deux manières ; l'une avec les alimens, qui tous en contiennent, & quelques-uns en une très-grande quantité : tels ſont les végétaux ; l'autre par la reſpiration. Il paroît bien probable que nous devons être débarraſſés de cet air, lorſqu'il a fait la fonction que la nature lui a aſſignée. Il paroît que nos organes de la digeſtion s'accommodent preſque de toute eſpèce d'air, & même que les airs que les poumons ne ſouffriroient pas ſans danger, ſont reçus dans l'eſtomac impunément ; enfin, que dans pluſieurs cas, de tels airs aident merveilleuſement l'eſtomac à mieux digérer les alimens. Une bonne quantité de cet air méphitique, connu ſous le nom d'air fixe,

fixe, priſe intérieurement, eſt un des plus puiſſans remèdes dans les maladies bilieuſes, putrides, ſcorbutiques, &c. Nos poumons, au contraire, ne s'accommodent d'aucun air que du bon, de l'air atmoſphérique le plus pur.

Quelques phyſiciens ont déjà remarqué que dans un bain, il ſort de notre peau des bulles d'air en aſſez grande quantité; mais on trouvoit fort difficile de les ramaſſer, & encore plus d'en examiner la nature. Lorſqu'on plonge une partie de notre corps dans l'eau, même froide, on obſerve toute la ſurface de cette partie couverte de bulles ou veſſies d'air. Ces bulles ſont d'autant plus remarquables, que la peau eſt plus ſèche au moment qu'elle touche l'eau, & que la partie eſt plongée plus ſubitement ſous l'eau (*a*).

(*a*) M. le Comte de Milly, de l'Académie royale des Sciences de Paris, eſt l'auteur d'un Mémoire ſur une ſubſtance aériforme qui émane du corps humain, & ſur la manière de la recueillir. Ce mémoire a été lu devant l'Académie royale de Berlin, le 19 décembre 1777. Le Comte de Milly ſe mit dans le bain, dont la température étoit de 27½ du thermomètre de Réaumur, & celle de l'atmoſphère à 17 degrés. Après quatre minutes de tranquillité, il apperçut des bulles d'air ſe former ſur toutes les parties du corps qui ſe trouvoient plongées ſous l'eau; alors il tenoit de la main gauche une bouteille renverſée & remplie d'eau, à l'ouverture de laquelle un entonnoir de verre étoit adapté, tandis qu'avec la main droite il

Il eſt vrai que tout l'air contenu dans les bulles qu'on obſerve d'abord ſur la peau plongée ſous l'eau, n'eſt pas de l'air ſorti des pores de la peau, mais qu'une grande partie eſt de l'air atmoſphérique adhérent à la ſurface de la peau; car la peau eſt enduite d'une couche de ſubſtance onctueuſe qui empêche l'adhérence de l'eau. Ainſi l'eau gliſſant ſur la peau dans le moment de l'immerſion, & ne ſe trouvant pas en contact immédiat avec la peau, laiſſe en pluſieurs endroits l'air adhérent à la peau: auſſi ſe fait-il voir bientôt après ſous la forme de groſſes bulles. Ceci paroît d'autant plus probable, que les parties auxquelles ces bulles adhèrent ſe trouvent tout-à-fait ſèches, lorſqu'on les examine immédiatement après que la partie eſt tirée de

---

frottoit légérement la ſurface de la peau pour en faire élever les bulles qui montoient avec vivacité. L'auteur dit qu'on peut ramaſſer dans le temps de trois heures, de cette manière, une quantité d'air d'une demi-pinte. Après avoir amaſſé ce gaz animal, il en examina la nature: une bougie s'y éteignit; l'eau de chaux s'y précipita. Le mélange de cet air avec l'air nitreux ne fit pas rutiler celui-ci; d'où il conclut que le gaz animal eſt de la même nature que l'air fixe, parce qu'il produit les mêmes effets. Il penſe que l'air de la peau, ou l'air animal, a beaucoup d'analogie avec l'air de la reſpiration, qu'il prend pour un air compoſé d'air fixe & d'air commun. *Nouveaux Mémoires de l'Académie royale des Sciences & Belles-Lettres de Berlin, année 1777, page 31.*

l'eau. Quoiqu'il paroisse certain que ces bulles sont en partie de l'air atmosphérique, il est cependant apparent qu'elles sont en partie aussi de l'air sorti de la peau; car, si elles n'étoient composées que d'air commun, elles ne grandiroient pas dans l'eau froide, mais, au contraire, elles se rétreciroient de plus en plus, à mesure que la partie plongée sous l'eau froide approcheroit de la température de cette eau; car l'air dilaté par la chaleur de la peau, se condenseroit par le contact d'une surface froide. Mais il arrive tout l'opposé : ces bulles, au commencement petites, grandissent un peu sous l'eau; &, devenues d'un volume considérable, se détachent de la peau, & montent à la surface de l'eau.

Je pense que le bain chaud n'est pas aussi propre à ramasser l'air de la peau, que le bain froid, puisque l'eau chauffée a perdu beaucoup de son propre air, &, par conséquent, est très-disposée à absorber celui qui sort de la peau. D'ailleurs, comme la chaleur de l'eau altère l'air des plantes, & même celui qui est dégagé de l'eau seule, (comme on peut voir dans les Sections V & XXVII), il me paroît probable qu'elle pourroit de même altérer l'air qui sort de la peau. L'eau de pompe fraîchement tirée

eſt la meilleure pour cet objet, parce que cette eau étant déjà chargée d'air, n'en abſorbe pas ſi avidement que l'eau chaude, qui, ayant perdu beaucoup de ſon air par la chaleur, eſt naturellement très-diſpoſée à en abſorber, dès que la chaleur qui lui avoit fait perdre ſon air diminue. D'ailleurs l'eau froide n'altère pas l'air, au lieu que l'eau chaude l'infecte plus ou moins de phlogiſtique.

Étant à Paris, au commencement de mai 1780, j'allai exprès me baigner avec un de mes amis à un des bains chauds qui ſont ſur la Seine. Nous reſtâmes une heure & demie dans le bain, la chaleur de l'eau étant à 75 au thermomètre de Farenheit, & celle de l'air à 77. Nous avons, pendant tout ce temps, frotté nos corps avec le bord d'un verre fort large, tenu renverſé ſous l'eau; en commençant l'opération, après y avoir été tout-à-fait tranquilles pendant ſix ou ſept minutes, nous n'avons pu obtenir chacun qu'environ un demi-pouce quarré d'air. Cet air étant ſecoué avec l'eau pendant trois ou quatre minutes dans un tube gradué, ne diminuoit en rien, & par conſéquent ne pouvoit être de l'air fixe. En l'eſſayant avec l'air nitreux, je trouvai que d'une égale quantité de cet air & d'air nitreux, il reſtoit de la maſſe

combinée des deux airs $\frac{141}{200}$: ainsi dans cet air une bougie se seroit éteinte, & un animal y auroit souffert de grandes angoisses. Je n'ai jamais pu obtenir assez de cet air pour pouvoir essayer s'il précipiteroit de l'eau de chaux (*a*).

Si nous tenons sous l'eau le bras, ou quelque autre partie de notre corps, & que nous séparions de la peau toutes les bulles d'air qui y adhèrent, nous verrons bientôt celles-ci remplacées par d'autres très-petites & plus nombreuses, lesquelles étant chassées de nouveau, sont aussi suivies de nouvelles bulles. Mais le meilleur moyen de se convaincre de la sortie continuelle d'air par la peau, est de chasser

(*a*) Étant à *Baden*, près de Vienne en Autriche, le 7 octobre 1780, je ramassois dans le bain (dont la chaleur ordinaire est de 91 degrés, selon l'échelle de Farenheit, qui correspond environ au 26 de Reaumur) une mesure eudiométrique (équivalant à environ un demi-pouce cube) d'air de ma peau dans l'espace de $\frac{3}{4}$ d'heure. Cet air ne diminuoit en rien par des secousses dans l'eau : il n'étoit donc pas de l'air fixe. Cette mesure d'air mêlée avec une égale mesure d'air nitreux occupoit 1.75 : il étoit donc très phlogistiqué, n'ayant que 25 degrés de bonté. J'avois cependant ramassé toutes les grosses bulles d'air qui paroissoient sur ma peau presque aussi-tôt que j'entrois dans le bain. Quelques jours après je répétai la même expérience, avec à-peu-près le même résultat; car une mesure de cet air mêlée avec une égale mesure d'air nitreux occupoit 1.70. Il faut observer que l'eau de ces bains sent très-fortement le foie de soufre, qui, par sa nature, méphitise l'air.

toutes les bulles de la partie plongée sous l'eau, & ensuite de glisser le long de la peau, le bord d'un verre cylindrique assez long & plein d'eau, de façon que le fond renversé soit au-dessus de la surface de l'eau, pendant qu'on glisse le bord dessus la peau sous l'eau. De cette façon, on voit qu'un grand nombre de très-petites bulles d'air montent continuellement vers le fond renversé du verre cylindrique, s'y assemblent, & y forment à la fin une masse assez grande pour la soumettre à l'épreuve. Cette opération exige de la patience.

J'ai ramassé de cette manière une petite quantité d'air de mon bras, en prenant également les premières grandes bulles & les petites suivantes. Il m'a paru que la quantité déjà obtenue diminuoit d'elle-même, en s'incorporant avec l'eau, & qu'ainsi cet air étoit en partie de l'air fixe. Je ne suis cependant pas sûr si je ne me suis pas trompé; car il falloit juger par la vue seulement, & la masse d'air étoit trop petite pour juger de sa quantité sans crainte d'erreur. Quoi qu'il en soit, cet air n'avoit rien de commun avec l'air fixe, après avoir été accumulé en assez grande quantité pour le soumettre à l'examen; car il ne diminuoit pas par les secousses dans l'eau: ainsi, s'il y avoit réellement eu de

l'air fixe mêlé, il étoit disparu & incorporé avec l'eau; il ne restoit que de l'air phlogistiqué, & mauvais pour la respiration; car une mesure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.46.

J'ai ramassé de la même manière une mesure d'air des bras d'une jeune personne âgée de dix-neuf ans, &, selon toute apparence, d'une santé parfaite; & je le trouvai d'une qualité si nuisible, qu'un animal n'auroit pu y vivre pendant une seule minute; car une mesure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.84: ce qui m'a convaincu que l'air qui sort de la peau des jeunes gens n'est pas plus pur, ou moins mal-faisant, que celui qui provient de la peau des personnes plus avancées en âge; &, par conséquent, que s'il y avoit quelque avantage pour des personnes âgées à coucher dans le même lit avec des jeunes gens, comme quelques-uns se l'imaginent, il ne pourroit provenir de ce qu'elles transpirent un air meilleur & plus salubre. C'est une erreur pernicieuse de croire que l'air d'un appartement dans lequel un grand nombre de jeunes gens sont enfermés, comme il arrive dans les écoles, en devient meilleur, sur-tout pour des personnes âgées, & que cet air tend à prolonger leur

vie. Je me ſouviens d'avoir vu des maîtres d'école ſi fortement imbus de ce préjugé, qu'ils ne vouloient pas ſouffrir qu'on ouvrît les fenêtres de l'école, de crainte que le jeune air, comme ils l'appelloient, ne s'échappât. Ils s'imaginoient que cet air rempli des émanations vraiment nuiſibles aux vieux comme aux jeunes, prolongeroit leur propre vie.

J'ai obſervé que l'air contenu dans les groſſes bulles qui paroiſſent d'abord qu'on plonge le bras ſous l'eau, eſt d'une qualité moins mauvaiſe que celui qu'on obtient des petites bulles qui ſuccèdent. La raiſon en eſt que les premières bulles ſont, pour la plupart, de l'air de l'atmoſphère, comme j'ai déjà dit, & que les petites qui ſortent enſuite de la peau, pendant que la partie eſt ſous l'eau, ſont formées de l'air qui ſort de la peau même. Pour vérifier ceci, je ramaſſai de l'air des bras d'une autre jeune perſonne d'une bonne ſanté, en prenant, & toutes les groſſes bulles qui paroiſſoient les premières, & les petites qui ſuccédèrent. Je trouvai cet air moins mauvais que celui que j'avois ramaſſé des bras de l'autre jeune perſonne, quoique cependant il ſe trouvât aſſez mauvais pour qu'une flamme s'y fût éteinte,

& qu'un animal n'eût pu le respirer sans anxiétés ; car une mesure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.40.

CONCLUSION.

DEPUIS qu'on a banni de la physique ce vain étalage de mots, dont l'ensemble ne fournissoit à l'esprit aucune connoissance, & qu'aux argumens, ou plutôt aux sophismes, on a substitué des recherches réelles dans les ouvrages de la nature, on a étendu les connoissances humaines à un degré auquel on n'avoit pas présumé qu'elles pussent parvenir. La fureur de forger des systêmes ayant cédé à la nécessité généralement sentie aujourd'hui, d'établir toutes les connoissances humaines sur un fondement solide, sur des expériences, on a été convaincu que l'usage de notre esprit ne sert souvent qu'à nous faire tomber dans l'erreur, s'il n'est guidé par la lumière que fournissent les faits, les observations vraies. Les progrès rapides que nos physiciens modernes ont faits dans la doctrine de l'air, est une des démonstrations de ce que je viens d'avancer. En effet, avant que le goût pour les expériences eût prévalu, qui auroit cru que ce

fluide invisible, l'élément dans lequel nous vivons, pût jamais être soumis à l'analyse, ou même qu'on eût pu en pénétrer la nature ?

Ceux des lecteurs qui savent par expérience combien il en coûte de méditations & d'observations pour faire quelques pas nouveaux dans les sciences physiques, ne seront ni étonnés, ni choqués de la satisfaction que je témoigne en quelques occasions, d'avoir fait une découverte intéressante par sa nature & ses applications infinies. En effet, je crois avoir contribué par elle à faire mieux connoître la nature de notre élément, & les moyens que la Providence a choisis pour préserver la race des animaux des suites fatales de respirer un air corrompu par les émanations & la putréfaction de leurs propres corps, & par quantité d'autres causes. Je crois avoir découvert un phénomène de la nature, entiérement inconnu, & dont une partie a été enveloppée jusqu'à présent dans cette triste obscurité qui couvre la surface de la terre, lorsqu'elle ne reçoit plus l'influence directe de l'astre, qui dispense le jour & la vie dans toute la nature, en répandant sa lumière.

Je crois avoir démontré que les végétaux ont beaucoup de part dans l'opération

merveilleuse de la nature, par laquelle la masse de l'atmosphère est conservée dans l'état de bonté nécessaire à notre conservation, puisqu'ils absorbent les particules septiques, ou putrides & phlogistiques, dont le nombre infini des animaux, & tant d'autres causes surchargent cet élément, & qu'ils versent en même temps une pluie abondante d'air épuré & vraiment vital. Je crois avoir aussi démontré que le grand avantage procuré au règne animal par les plantes, ne dépend pas de l'acte même de la végétation; mais de l'influence de la lumière du jour, qui excite un mouvement intestin dans la substance des feuilles, que la plupart des plantes étalent dès que la tendance générale vers la corruption commence à agir avec le renouvellement de la chaleur.

Quoique nous soyions accoutumés à regarder avec trop d'indifférence les opérations les plus sensibles de la nature, telles que la végétation des plantes, nous ne pouvons cependant pas réfléchir sans admiration sur les causes finales de ces scènes qui se présentent par-tout à nos yeux, lorsque nous découvrons ces causes, parce que leur considération n'est pas un objet des organes de la vue, ou d'autres sens externes, mais de notre entendement,

de notre raiſon, de notre jugement, par leſquels ſeuls nous ſommes diſtingués des autres animaux. La conſidération des cauſes finales nous indique que cet univers ne doit pas ſon origine au haſard aveugle; qu'il n'eſt pas de la même antiquité que le temps; qu'il a été fait par un Être tout-puiſſant, qui, en lui donnant l'exiſtence, l'a doué en même temps des qualités les plus merveilleuſes ſans ceſſe en action, & tendantes avec une harmonie admirable à un but unique & général, qui eſt la conſervation du *tout*.

La conſidération des cauſes finales peut ſervir de conſolation à l'homme juſte; car étant convaincu qu'il eſt le ſeul, de tous les êtres vivans, capable de reconnoître la cauſe intelligente de l'univers dans ſes ouvrages, il peut s'attendre à ne pas être confondu parmi le nombre infini des animaux incapables de reconnoître leur auteur, &, par conſéquent, à trouver une exiſtence qui ne ſoit pas limitée à celle de ſa vie.

Mais revenons, après cette diſgreſſion, à l'objet principal de cet ouvrage, & voyons juſqu'où les faits avérés s'accordent avec la théorie que j'ai déduite de mes expériences. Si les végétaux contribuent réellement beaucoup à maintenir

la salubrité de l'atmosphère, il s'ensuit que le temps de l'année où l'air commun a le plus de pureté, doit être le milieu de l'été & le fort de l'hiver, toute autre circonstance égale; car, dans l'été, les plantes ont le plus de vigueur; & dans l'hiver, lorsqu'il gèle, la cause générale de corruption cesse. Il faut qu'en général les pays qui ont des eaux croupissantes, & qui manquent de plantes & de culture, soient les plus mal-sains en été, & sur-tout dans les temps calmes, lorsque les exhalaisons nuisibles ne sont pas emportées par les vents, & remplacées par d'autres plus saines qu'ils ont apportées; ces mêmes pays marécageux doivent encore être mal-sains en automne, lorsque les feuilles sont tombées, & qu'une partie de la fermentation putride entretenue par la chaleur de l'été continue encore, sur-tout lorsqu'il survient des jours chauds & humides; car alors, la correction de l'air vicié par des exhalaisons putrides ne se faisant plus, l'air doit acquérir une qualité d'autant plus mal-faisante, que le lieu l'infecte d'une plus grande partie de ces exhalaisons. Il faut qu'en tout pays l'air soit insalubre, lorsqu'en hiver le temps est chaud, parce que, dans un tel temps, la fermentation putride reprend, & que la surface de la

terre se rouvrant, exhale des vapeurs renfermées dans son sein par le froid.

L'expérience journalière nous démontre la justesse des conséquences ci-dessus, en nous faisant voir que les hommes sont en général moins sujets aux maladies au milieu de l'été & au milieu de l'hiver; que le plus grand nombre des malades se voit d'ordinaire au commencement du printemps, avant le développement des feuilles, & sur-tout vers la fin de l'été; & que les hivers les moins froids sont en général les moins bienfaisans, sur-tout dans les pays bas & marécageux. Le temps nous apprendra si la saison la plus fertile en maladies pourra se reconnoître par l'*eudiomètre.* Quelques-unes des qualités nuisibles de l'atmosphère se découvriront certainement par cet instrument; mais il y en a d'autres qui ne sont pas susceptibles d'être découvertes par un tel moyen; l'air commun n'étant pas toujours mal-sain, parce qu'il est moins bon pour être respiré. En effet, il se peut que cet élément soit assez bon pour nos poumons, & en même temps nuisible à la santé. Si, par exemple, l'air est froid & humide, il est conducteur de la chaleur, & empêche la transpiration; ainsi un tel air peut nuire essentiellement, en ce qu'il dérobe à notre

corps de la chaleur vitale, si on ne s'y oppose pas en couvrant la surface du corps plus qu'à l'ordinaire ; il faut alors des habillemens faits des substances qui, n'étant pas des conducteurs de la chaleur, empêchent que la chaleur vitale de notre corps ne soit absorbée par l'air environnant : telles sont toutes les étoffes de laine. Celles de lin & de coton n'ont pas tant d'effet, sur-tout les premières ; car ces substances étant à un certain degré des conducteurs de la chaleur, la laissent passer du corps à l'air libre, & ne s'opposent pas autant que la laine au passage du froid de l'air à la surface du corps, à travers leur substance : d'ailleurs, un tel air étant déjà surchargé d'humidité, n'est pas en état d'absorber la vapeur de la perspiration de notre corps ; ainsi cet air nuit à notre santé de plus d'une manière, quoiqu'il puisse être assez bon pour la respiration.

Nous devons encore attendre quelques années, pour pouvoir déterminer jusqu'où les qualités nuisibles de l'air pourront se reconnoître par l'*eudiomètre*.

Je trouvai, en janvier & février 1780, lorsque j'étois dans le voisinage de Paris, l'air à-peu-près aussi pur pendant qu'il geloit, que je l'avois trouvé sur la mer

dans un temps tempéré, ferein & calme. Plus il geloit fortement, meilleur l'air étoit, de façon que dans les jours les plus froids, une mefure d'air commun avec une d'air nitreux occupoient 0.95, & quelquefois moins (*a*), dans les jours les plus froids. Dès que le froid diminuoit fenfiblement, la qualité de l'air, quoique toujours bonne pendant la gelée, devenoit moins parfaite. Au dégel, la bonté de l'air varioit davantage; mais, en général, plus le temps étoit chaud, moins l'air fe trouvoit bon: fa qualité varioit entre 1.01 & 1.06, c'eft-à-dire, qu'une mefure d'air atmofphérique & une d'air nitreux fe réduifoient à 1.01-1.06. Cette variation continua jufqu'au 10 avril, que je partis pour Bruxelles. Quand il fait du vent, la qualité de l'air eft plus variable que dans un temps calme. Si j'avois affez de loifir, j'expoferois un grand nombre de conféquences qui fe préfentent à mon efprit, & qui me femblent pouvoir être déduites légitimement des faits

(*a*) On pourroit foupçonner que l'intenfité du froid de l'eau auroit pu être en partie la caufe de ce que deux mefures d'air fe réduifoient à un fi petit volume; mais on conviendra aifément que le froid n'y faifoit rien, lorfqu'on faura que le réfultat étoit le même, fi l'eau dans laquelle je faifois l'expérience étoit rendue tiède en y mêlant de l'eau chaude, ou fi je faifois l'expérience en lui laiffant tout fon froid.

faits & des observations que je viens de détailler. Mais je suis obligé de me restreindre à un petit nombre de réflexions qui se présentent les premières à mon idée.

Nous voyons que la longue vie des hommes dépend en grande partie de la bonté de l'air qu'ils respirent. Les meilleurs alimens ne sont pas en état de nous garantir des maladies dans un pays malsain, au lieu qu'on peut se porter très-bien avec des alimens d'une qualité inférieure, lorsque l'on respire un air très-pur. Je viens d'envoyer à la Société royale de Londres un Mémoire contenant des expériences qui prouvent évidemment que l'air qui couvre la surface de la mer, est beaucoup plus pur que l'air de la terre; & les voyageurs par mer éprouvent constamment, que dès qu'ils sont accoutumés aux mouvemens du vaisseau, ils y jouissent d'un degré de santé & de vigueur de corps & d'ame, qui leur est inconnu sur terre. Ceux qui se contentent d'un repas par jour, quand ils sont à terre, ont besoin d'en prendre trois ou quatre lorsqu'ils sont sur mer, quoiqu'ils y fassent peu d'exercice, & que leurs mets ne soient, en général, ni les plus ragoûtans, ni les plus faciles à digérer, & se trouvent souvent

tels, qu'ils refuseroient d'en manger étant à terre. Cette grande augmentation de vigueur dans les forces vitales sur mer, ne peut dépendre à mon avis, que de la pureté de l'air qu'on y respire (*a*).

(*a*) Ceci nous indique qu'un des grands moyens de conserver la santé des marins, est de tenir l'intérieur du vaisseau propre, d'y changer l'air souvent, soit par des ventilateurs, soit par l'agitation des portes de communication, soit par l'agitation de draps souvent répétée, &c. J'ai souvent éprouvé avec quelle facilité on peut renouveller tout l'air d'une chambre par la seule agitation de la porte, ou par le mouvement violent d'un drap, ou par quelque autre moyen qui force l'air de changer de place, & de se mêler avec l'air libre. Deux ou trois minutes suffisent pour renouveller tout l'air d'un grand appartement, & pour donner à un malade qui y est au lit, le soulagement le plus sensible. Je vois qu'on ne pense pas assez à un moyen si simple & si facile à employer en tout temps, sans dépense, sans embarras de machines, sur des vaisseaux armés, où le grand nombre des hommes entassés infecte l'air dans l'interieur du bâtiment, & y engendre trop souvent des maladies putrides & contagieuses, qui, étant une fois produites, se communiquent successivement à tout l'équipage, & souvent ne peuvent plus être arrêtées qu'en séparant les infectés des sains dans les hôpitaux, & en purifiant les vaisseaux de la contagion. Mais ce remède même est souvent insuffisant, & toujours incertain contre un mal dont il est au pouvoir des hommes de prévenir le germe, mais qu'on ne peut pas toujours étouffer, lorsqu'il est une fois engendré; car, en portant à terre les hommes attaqués de cette terrible maladie, on court risque d'en répandre la contagion dans le pays, & de causer la désolation la plus affreuse parmi les habitans. C'est le célèbre Chevalier *Pringle* qui nous a instruit de la nature & de la cause de ce terrible fléau dont le germe se produit, lorsqu'on entasse dans des lieux étroits un grand nombre d'hommes

L'air de la campagne eſt, en général, un peu meilleur que celui des grandes

---

(ſur-tout des hommes accoutumés à être mal-propres), comme il arrive ſouvent dans les hôpitaux, les priſons & les vaiſſeaux.

Des déſaſtres produits par une telle cauſe font voir clairement combien la propreté domeſtique des habitans d'un pays peut influer ſur le bien-être national, & même ſur la puiſſance d'un empire. Toute nation qui fait peu de cas de la propreté perſonnelle, & de celle de ſes habitations, qui n'a aucune averſion de voir par-tout s'accumuler des ſaletés, dont on a ſoin d'écarter juſqu'aux veſtiges dans d'autres pays ; qui s'accoutume dès l'enfance à vivre au milieu des ordures ; qui peut tolérer, même dans l'intérieur de ſes maiſons, des cloaques les plus abominables de ſaletés, qui feroient horreur aux ſauvages les moins policés, & dont l'aſpect dégoûtant feroit capable de faire ſoulever l'eſtomac aux peuples qui n'ont jamais vu que la propreté la plus exacte dans ces endroits retirés de néceſſité * : toute nation, dis-je, qui ne cultive pas aſſez la propreté perſonnelle & dans ſes habitations, doit naturellement avoir peu d'averſion, étant ſur mer, de vivre parmi les mêmes mal-propretés avec leſquelles elle s'eſt familiariſée dès ſon enfance. Mais s'il paroît qu'il importe peu, pour la ſanté des habitans d'une maiſon, qu'elle ſoit ſale ou nette, il eſt néanmoins bien certain qu'on ne peut pas négliger impunément la propreté dans un navire, dans lequel une foule de gens eſt entaſſée. Cette négligence y produira bientôt un air corrompu, qui, à ſon tour, engendrera

* Le nom de garde-robe, conſacré par un long uſage à ces endroits, dénote aſſez que la mal-propreté a été de tout temps un vice, non du bas-peuple, mais de la nation même : mal-propreté ſi enracinée, que même juſqu'à préſent, lorſque la plupart des nations europeennes rougiſſent de ſouffrir, dans l'enceinte de leur maiſon, ces cloaques révoltans & abominables, un étranger ſe trouve, au milieu de la capitale, dans le plus grand embarras, pour trouver, même dans les bonnes maiſons, un endroit où il puiſſe, à ſon aiſe, ſatisfaire au beſoin de la nature, & ſauver ſes vêtemens de la crotte.

villes ; aussi en sent-on bientôt l'effet ; on y a plus d'appétit & plus de vigueur, quand

---

le germe de cette terrible maladie qu'on voit se produire par la même cause dans les hôpitaux trop pleins & trop peu aérés, & dans les prisons, où beaucoup de misérables croupissent dans leurs propres saletés. Il est donc naturel que cette maladie pestilentielle se fasse voir plus souvent chez les nations qui ont la coutume d'entasser le plus grand nombre d'hommes dans leurs vaisseaux ; qui, par une coutume nationale, ont moins de répugnance pour vivre dans les lieux mal-propres, & qui, outre le nombre exorbitant d'hommes, remplissent encore le peu d'espace qui leur reste par de la volaille & d'autres animaux vivans, dont la respiration, la transpiration & les ordures contribuent infiniment à corrompre l'élément de la vie, l'*air*, & par conséquent à accélérer la production du germe de la mort. Ceux qui sont bien au fait de l'histoire seulement des trois dernières guerres, peuvent juger de l'influence de la mal-propreté des soldats & matelots, sur la perte & la destruction des hommes. On a vu souvent des nations puissantes, qui devoient naturellement triompher par la masse énorme de leurs forces de terre & de mer, succomber précisément par les effets de cette mal-propreté habituelle sur leurs flottes & dans leurs armées.

La flotte formidable, destinée contre l'Angleterre en 1779, manqua son objet, parce qu'une maladie contagieuse désoloit les équipages d'un très-grand nombre de vaisseaux François, tandis que les vaisseaux Espagnols, réunis à cette flotte, furent en général exempts de contagion. Quelques personnes ont attribué cette différence à ce que les Espagnols avoient tenu l'intérieur de leurs vaisseaux très-propre ; attention qu'on avoit souvent négligée parmi les équipages François. La plus grande expédition qu'ait faite la France contre les Colonies Angloises de l'Amérique dans une des dernières guerres, & qui paroissoit devoir décider du sort de ces Colonies, a manqué par la même raison qui avoit fait échouer l'expédition contre Plymouth en 1779. Les vaisseaux François

même on n'y feroit pas plus d'exercice. Les habitans des campagnes vivent, en

pris par les Anglois en 1782 étoient, si l'on en croit M. *Blane*, d'une telle mal-propreté, que les Anglois en avoient de l'horreur, & si mal-faisante, que les gens qu'on y envoya pour en prendre possession, & qui sortoient des vaisseaux exempts de maladies, y prirent bientôt une fièvre contagieuse. On peut consulter sur ce sujet l'Ouvrage très-instructif du docteur *Gilbert Blane*, *Observations on the diseases incident to seamen*, imprimé à Londres, chez Murray, en 1785. Il étoit premier Médecin de la flotte Angloise, sous le commandement de l'Amiral *Rodney*.

Il seroit peut-être plus facile qu'on ne croit de prévenir de tels désastres, en entretenant, *dès le commencement*, toute la netteté possible dans les endroits même les plus reculés du vaisseau, en forçant tout l'équipage, par une discipline rigoureuse, & jamais perdue de vue un seul moment, d'observer la propreté personnelle, en occupant sans relâche quelques hommes à remuer des portes de communication, des draps, &c. afin de déplacer continuellement l'air sans cesse infecté par la respiration & les exhalaisons de cette foule de gens entassés dans un si petit espace; en les obligeant à changer & aérer souvent leurs habillemens, leurs lits, &c. L'exercice de remuer continuellement l'air de tous les endroits du vaisseau, pour le forcer de se mêler avec l'air libre, & pour le renouveller ainsi continuellement, convient d'ailleurs beaucoup aux gens, en général trop oisifs sur les vaisseaux. L'expérience démontre assez l'importance de la vérité que j'indique.

Le Capitaine *Cook* a démontré qu'en ne négligeant rien de ce qui est à propos pour la santé de l'équipage, on peut faire des voyages de mer de très-long cours, sans voir éclorre les maladies dont j'ai parlé, qui font si souvent tant de ravages sur les vaisseaux de guerre. Ce célèbre navigateur a fait un voyage autour de la terre, qui a duré trois ans & dix-huit jours, avec un équipage de cent dix-huit hommes, en parcourant tous

général, plus long-temps que ceux des grandes villes, & y font moins fujets aux maladies.

Les pays marécageux, mal-fains par leur nature, le font encore davantage lorf-

---

les climats qui fe trouvent entre le degré 52 de latitude boréale, & le 71 de latitude auftrale, fans perdre plus d'un feul homme par maladie, & cet homme avoit les poumons affectés avant le voyage; car on le trouva bientôt, après le départ, attaqué d'une toux qui dégénéra en phthifie pulmonaire & hydropifie. Ainfi, on peut dire que d'un nombre fi confidérable d'hommes, aucun n'eft mort d'une maladie contractée fur mer. On peut confulter, fur les moyens mis en ufage par M. *Cook*, pour conferver la fanté de fon équipage, la relation de fon voyage, ainfi que le difcours du Chevalier *Pringle*, prononcé devant la Société royale de Londres, lorfque, en qualité de Préfident, il remettoit à ce navigateur le prix annuel, ou la médaille d'or.

Plufieurs Médecins Anglois ont confeillé aux afthmatiques & phtifiques de faire un voyage de mer; & beaucoup y ont trouvé leur guérifon, ou un foulagement très-fenfible, qu'aucun médicament n'avoit pu leur procurer. L'exemple du Capitaine *Cook* démontre évidemment qu'on pourroit, avec les foins néceffaires, entretenir une armée en meilleure fanté fur mer que fur terre. Mes obfervations fur la nature de l'air de la mer*, me confirment dans cette opinion, & me font efpérer qu'on fauvera la vie à beaucoup de perfonnes attaquées de maladies qui ne peuvent fe guérir qu'en refpirant un air pur, en les envoyant fur la mer, ou aux endroits fitués fur les côtes de la mer, & éloignés des marécages.

* Elles fe trouvent dans un Mémoire publié dans le volume LXX des *Tranfactions philofophiques*, page 354. On a placé ce Mémoire auffi dans la Traduction Hollandoife de mes Mélanges de Phyfique, ainfi que dans la feconde édition Allemande de ce même Ouvrage.

qu'ils sont incultes. On rend leur air beaucoup plus salubre en les cultivant. Les terreins bons par leur nature, mais laissés en friche, deviennent moins bons pour la santé des habitans. Ne pouvons-nous pas attribuer l'insalubrité de cette immense plaine dans laquelle *Rome* est placée, au défaut de culture, ou au manque d'arbres & autres végétaux ? Cette plaine étoit anciennement renommée pour sa salubrité, lorsqu'elle étoit bien cultivée & peuplée. De nos jours, où elle est presque un désert, elle est si connue pour être mal-saine, que les habitans ont appris par l'expérience, que l'on ne peut y séjourner pendant une seule nuit au milieu de l'été, sans courir risque de contracter la fièvre (*a*). La plus grande partie de la

(*a*) Le peuple de la ville & des environs de Rome, sait, par expérience, que l'air n'y est pas mal-faisant en été pendant le jour, mais seulement le soir & pendant la nuit. La raison de ce phénomène n'est pas difficile à donner. La chaleur du jour, en raréfiant l'air, dissipe les exhalaisons nuisibles de la terre, & les oblige de monter avec l'air raréfié, & devenu par-là plus léger. Ainsi ces exhalaisons sont en partie devenues inertes étant divisées, tout comme les particules d'humidité deviennent insensibles dans l'air échauffé, & elles sont en partie montées au-dessus de la région où les hommes respirent. Mais dès que la fraîcheur de la nuit commence, les émanations septiques, putrides, phlogistiques, qui continuent encore à exhaler des sources

Toscane, au contraire, qui est très-bien cultivée & peuplée, est un pays si sain, qu'on y pourroit coucher à l'air libre tout l'été, sans craindre de courir plus de danger que si on dormoit dans les maisons. Les *Marais Pontins*, près de *Rome*, dans lesquels il y avoit autrefois nombre d'habitans qui fournissoient beaucoup de den-

innombrables de corruption qui existent sur la terre, restent flottantes dans l'air, sans monter dans la région élevée de l'atmosphère; & même une grande partie des exhalaisons, qui étoient déjà hors de la portée des hommes, retombent, étant condensées par le froid, & devenues plus pesantes. Dans les pays bien cultivés, les particules phlogistiques & nuisibles qui s'élèvent de la terre, sont avidement absorbées par les arbres & autres végétaux qui en ont besoin pour s'en nourrir; & ces plantes répandent en même temps, dans l'atmosphère, une quantité très-considérable d'air épuré, ou déphlogistiqué. Les plantes & les fleurs odoriférantes répandent très-peu, ou point de parfum dans l'air pendant les chaleurs du jour; mais dès que la fraîcheur de l'air du soir empêche la dissipation de ces exhalaisons, ou dès qu'une pluie a rafraîchi l'air pendant le jour, leur parfum frappe notre odorat: ainsi les pays bien cultivés ont un double avantage sur des pays incultes; car les exhalaisons nuisibles y sont absorbées par les plantes, & par conséquent détruites, & les plantes y répandent un air épuré.

J'ai oui dire par le Cardinal *Garampi*, que lorsqu'on défriche un terrein inculte dans le voisinage de Rome, & qu'on y établit des familles aussi-tôt que l'ouvrage est achevé, elles sont attaquées de maladies graves: mais que, si on ne fait habiter ces endroits qu'après que le terrein est bien cultivé, les paysans y vivent aussi exempts de maladies que dans les villages, dont les environs ont été cultivés depuis long-temps.

rées à la Capitale, est à présent un désert affreux, qui répand les exhalaisons les plus nuisibles, & mortelles, même à une distance considérable, de façon que les hommes peuvent à peine habiter les environs, sans devenir malades, & mourir même au bout de peu de temps (*a*).

On a toujours observé que les pays marécageux sont très-mal-sains, & que l'unique moyen de les rendre habitables, est de les sécher & de les cultiver. *Brown*, dans son Histoire de la Jamaïque, remarque que les premières Colonies des Européens qu'on y envoyoit, y périssoient tellement, qu'il falloit les renouveller tous les dix ans, & que, depuis que les marais ont été desséchés, & le terrein cultivé, la vie de l'homme n'y est guère plus courte qu'en Europe. Les premiers Européens qui s'établirent en Pensylvanie & les pays voisins, y trouvèrent dans le plat pays des marécages, dont il sortoit, durant l'ardeur du soleil, des exhalaisons putrides que répandoient les substances animales & végétales corrompues. Les hommes y

(*b*) Lorsque nous sommes obligés de traverser un pays fort mal-sain, il est toujours prudent de choisir un temps où il fait du vent; car les vents dissipent les exhalaisons nuisibles, les chassent, & les remplacent par de meilleures.

périssoient des fièvres intermittentes, bilieuses & putrides. Depuis qu'on y a desséché les marais, & cultivé le terrein, ces maladies sont disparues, & les hommes y vivent autant qu'en Europe. On peut consulter sur cet article le volume I des Transactions de la Société philosophique de Philadelphie.

Les immenses plaines de la *Hongrie* sont reconnues pour être mal-saines : il leur manque des arbres & de la culture, & dans plusieurs endroits, des canaux pour l'écoulement des eaux : ainsi il y a trop d'exhalaisons nuisibles, & trop peu de végétaux qui les absorbent. Ce pays passe pour mal-sain en été pendant la nuit, & on en attribue communément la cause au froid ; mais je pense que la même raison qui a lieu dans la plaine de *Rome*, a aussi lieu, au moins en partie, en *Hongrie*. Une grande partie de la plaine, dans les environs de *Vienne* en Autriche, a peut-être le même défaut que la *Hongrie ;* au moins est-elle en partie assez mal pourvue d'arbres, sur-tout dans les endroits les plus bas, qui en auroient plus besoin que les parties élevées.

Ne paroît-il pas probable que ceux qui sont asthmatiques, pulmoniques, ou qui ont d'autres maladies de poitrine, & qui

ſe trouvent mieux dans les pays où la végétation commence de bonne heure, & où la terre eſt bien cultivée, doivent rechercher & préférer les pays où on aura trouvé, par les moyens indiqués dans ce Livre, que la conſtitution de l'air eſt la plus ſalubre pendant toute l'année? Il eſt vrai que ces pays ſalutaires ne ſeront pas parfaitement connus avant que de bons inſtrumens ou *eudiomètres* ſoient généralement employés. De tels endroits ne ſe trouveront peut-être qu'au bord de la mer, & loin des marais.

Ne paroît-il pas auſſi probable qu'on pourroit appréhender quelque mauvais effet des grands arbres plantés dans des endroits étroits, & entourés de bâtimens aſſez élevés pour les empêcher de recevoir ſouvent les rayons du ſoleil, ſur-tout ſi les fenêtres d'appartemens s'ouvrent dans ces places trop ombrées ? Je me ſouviens d'avoir entendu dire nombre de fois, qu'il eſt mal-ſain de reſter ſous l'ombre d'un noyer, & pluſieurs perſonnes m'ont dit qu'elles s'en ſont trouvées mal. J'ai cru que cette aſſertion n'étoit fondée que ſur un préjugé populaire ; mais, depuis que je me ſuis engagé dans les recherches qui ſont le ſujet de cet ouvrage, je ſuis fort porté à croire qu'une

pareille appréhenſion pourroit être très-fondée, lorſqu'un noyer ſe trouve placé dans un endroit fort ombragé par les bâtimens voiſins, comme cela ſe voit ſouvent (*a*).

C'eſt une opinion généralement reçue dans les Indes, que les exhalaiſons du mancenillier, *Hippomane mancanilla* (Linnæi ſpecies Plant. 1431) ſont très-nuiſibles à la ſanté.

Si un homme s'aviſe de ſe repoſer ſous cet arbre, il ſent, comme on dit, bientôt les effets pernicieux de ſon ignorance; il en contracte une maladie ſouvent très-grave, & difficile à guérir. Si une goutte d'eau tombe d'une feuille ſur quelque partie de ſon corps, elle y fait l'effet d'un véſicatoire. Les habitans du pays connoiſſent par expérience ce danger, & s'en gardent ſoigneuſement.

M. *Jacquin*, qui a été envoyé aux

(*a*) De tout temps on a cru qu'il y avoit des plantes qui répandent & conſervent près d'elles une émanation méphitique :

Arboribus primum certis gravis umbra tributa eſt,
Uſque adeo, capitis faciant ut ſæpe dolores,
Si quis eas ſubter jacuit proſtratus in herbis.
Tit. Lucretii Cari. Liv. V. v. 783.

Eſt etiam in magnis Heliconis montibus arbos,
Floris odore hominem tetro conſueta necare.
Ibidem, v. 789.

Indes occidentales par feu l'*Empereur François*, pour la botanique & l'histoire naturelle, contredit l'opinion vulgaire, que l'ombre du mancenillier est dangereuse. Il en a fait l'essai plusieurs fois, en restant sous cet arbre, pendant trois heures de suite, avec ses compagnons, tous nus, dans le temps d'une pluie abondante, sans qu'aucun d'eux en ait jamais ressenti le moindre accident. Il s'est assuré que le suc du mancenillier est très-âcre, & fait sur la peau le même effet que les cantharides; c'est pourquoi on n'ose pas manier son bois avant qu'il soit entiérement séché. Cet arbre est décrit dans l'ouvrage *in-fol.* qui a pour titre : *Nicolai-Josephi Jacquin*, *selectarum stirpium Americanarum historia*, *Vindebonæ ex officina Kraustiana*, 1763, pages 249-252.

Un arbrisseau de l'Amérique septentrionale, d'un très-beau feuillage, & dont on redoute, dans son pays natal, les exhalaisons pernicieuses, a déjà causé en Europe plusieurs accidens qui pourront le faire bannir de nos climats; c'est le *Rhus toxicodendron.* La famille du curé de *Crossen*, en Silésie, étoit attaquée, tous les étés, d'une maladie terrible, accompagnée d'une enflure au visage, boutons brûlans, vessies & ulcères rongeans, avec

fièvre, &c. tandis que cet arbriſſeau ornoit un petit jardin derrière la maiſon, & qu'on avoit approché ſon feuillage de la fenêtre d'un petit cabinet qui donnoit dans le jardin. Il ſuffiſoit, pour contracter la maladie, de ſe repoſer un peu de temps dans ce cabinet, ou à l'ombre de cette plante dans le jardin. Depuis qu'on a déraciné cet arbriſſeau, le mal a diſparu avec lui.

L'hiſtoire de cet accident eſt décrite dans un Mémoire de M. *Gleditch*, qui a pour titre : *Nouvelles Expériences concernant les dangereux effets que les exhalaiſons d'une plante de l'Amérique ſeptentrionale produiſent ſur le corps humain. Voyez* Nouveaux Mémoires de l'Académie royale des ſciences & belles-lettres de Berlin, année 1777, page 61.

La maladie conſiſtoit en une ébullition au viſage, aux bras & aux mains, avec fièvre, angoiſſe, inſomnie, douleur dans le cou & aux yeux. Les ſymptomes, ainſi que la force de la maladie, varioient dans chaque ſujet, ſans qu'elle ait coûté la vie à perſonne, à ce que je ſache. Après avoir manié nombre de fois cette plante, ſans en avoir reſſenti le moindre mal, j'ai voulu en appliquer le ſuc ſur la peau de mon bras. M'ayant fait apporter

une branche fraîchement coupée, j'en arrachai une feuille : je la tins dans la main jufqu'à ce que le bout de la tige fût couverte d'une goutte du fuc glutineux, dont cette plante abonde, & que je voulois appliquer fur ma peau. Dans le moment que j'allois l'appliquer, j'obfervai que quatre perfonnes de la compagnie étoient déjà occupées à frotter le bout d'une telle tige fur leurs bras. N'ayant pas prévu cette réfolution hardie, & me voyant prévenu, je crus pouvoir me contenter de l'exemple de ces perfonnes, dont chacune s'étoit empreffée, comme à l'envi, d'être la première à donner l'exemple de courage aux autres : elles avoient toutes frotté la tige fur le carpe immédiatement après avoir arraché la feuille du rameau. La quantité du fuc ainfi appliqué ne pouvoit être que petite. Entre ces perfonnes fe trouvoit un jeune homme de dix-huit ans, une fille de vingt ans ; le père de cette fille âgé de cinquante ans, & mon domeftique, d'environ quarante ans. Pendant les premières vingt-quatre heures, aucun fymptome de maladie ne parut. On voyoit encore fur la peau le fuc féché & bruni. Mais bientôt après les vingt-quatre heures, les deux jeunes gens commencèrent à fe plaindre de picotement

& démangeaiſon à l'endroit où le ſuc avoit été appliqué : la peau devint rouge & remplie de petits boutons brûlans. La rougeur, dans l'eſpace d'un jour, s'étendit ſur la plus grande partie du bras, celui-ci fut couvert d'un nombre infini de petits boutons remplis de ſéroſité, qui, dans quelques endroits, ſe joignirent & formèrent des veſſies : le viſage ſe gonfla, & ſur-tout les paupières. La fille n'eut point de fièvre : ſon appétit & toutes les autres fonctions du corps n'éprouvèrent point de dérangement : la maladie commença chez elle à diminuer par degré, & tout fut fini au bout d'environ huit jours. Cette fille eut la témérité, trois ſemaines après, de répéter l'application du ſuc du *Toxicodendron :* les ſuites en furent les mêmes. Elle en eût fait un troiſième eſſai, ſi je ne l'en eus pas diſſuadé.

L'eſſai du jeune homme fut accompagné d'une circonſtance aſſez particulière. Il étoit ſujet tous les ans à une éréſipelle accompagnée de boutons & de veſſies parfaitement ſemblables à ceux que la fille avoit éprouvées par l'application du ſuc du *Toxicodendron ;* mais le jeune homme avoit des boutons preſque par tout le corps, & de la fièvre, qui duroit d'ordinaire dix à douze jours. Les parties les plus

plus affectées étoient le visage, la poitrine & les bras. J'avois toujours attribué cette maladie à un défaut de transpiration, parce que sa peau étoit toujours rude & sèche, & qu'il ne suoit presque jamais. Cette maladie, qui revenoit certaines années deux fois par an, s'annonçoit communément au visage & au bras par des taches rouges, qui, en se répandant de plus en plus, produisoient la maladie dans l'espace de deux ou trois jours. Le hasard voulut que dans le temps que ce jeune homme appliquoit à son bras le suc du *Toxicodendron*, la maladie à laquelle il étoit sujet commença à s'annoncer par des taches rouges au visage, auxquelles il n'avoit pas fait attention; mais que j'avois remarquées. Environ vingt-quatre heures après cette application du suc, il survint rougeur, démangeaison & sensation de brûlure à l'endroit infecté : le second jour tout le bras se trouva tuméfié; la tumeur & la rougeur gagnèrent, comme à l'ordinaire, l'autre bras, le visage & la poitrine. La maladie ne différoit de celle qu'il étoit accoutumé d'éprouver, qu'en ce que, dans le cas présent, le visage & le reste du corps étoient beaucoup moins affectés que de coutume, & que le bras auquel le suc étoit appliqué supporta seul

presque toute la force de la maladie: au reste, celle-ci se termina, comme de coutume, très-heureusement. Ce jeune homme, qui étoit habitué à avoir cette maladie au moins une fois par an, n'en a plus eu un seul retour jusqu'à présent, quoiqu'il se soit passé deux ans depuis le fait que je viens de détailler.

Ne vaudroit-il pas la peine de faire des essais avec ce suc, pour attirer à la peau des humeurs âcres rentrées, qui, en se jettant sur des parties nobles, causent souvent la mort? Il me paroît que le nombre d'accidens arrivés en maniant cette plante, sans qu'aucun ait été funeste, à ce que je sache, autoriseroit cet essai, au moins dans les circonstances critiques, où on est en usage d'appliquer des sinapismes & des vésicatoires. Ces remèdes n'étendent guère leur effet au-delà de la place même où on les applique, & paroissent, pour cette raison, n'attirer vers cet endroit que les humeurs qui se trouvent à portée, au lieu qu'une seule petite goutte du suc du *Toxicodendron*, appliquée sur la peau, étend son irritation fort loin, & y cause un abord considérable d'humeurs. Ceux qui envisageroient le remède comme trop violent, pourroient en même temps considérer qu'on n'en devroit faire usage que dans

les cas opiniâtres & graves, où on voit la vie du malade en danger, & où les autres remèdes ont manqué de fuccès. Peut-être en tireroit-on de l'avantage dans les ophthalmies graves & rebelles. On pourroit effayer d'appliquer des feuilles entières & vertes en été, leur extrait, ou des feuilles fèches en hiver. C'eft dans les grands hôpitaux qu'on pourroit en faire l'effai : il feroit prudent de commencer par l'appliquer aux jambes, afin d'éloigner fon effet de la tête; de commencer à l'appliquer en très-petite dofe, & avec circonfpection. Au refte, je ne fais cette propofition que pour exciter l'attention de ceux qui ont à cœur le progrès de l'art de guérir, ne pouvant pas moi-même, faute d'expérience, garantir un fuccès heureux de l'ufage de ce remède.

Ce fuc n'a pas le même effet fur toutes les perfonnes. Les gens âgés de quarante à cinquante ans n'y paroiffent pas fi fenfibles que les jeunes gens; car mon domeftique, âgé d'environ quarante ans, & le jardinier du jardin botanique, âgé de cinquante ans, qui l'avoient appliqué, chacun à deux reprifes, à la partie interne du bras, entre le carpe & le coude, n'eurent, à chaque fois, que quelques peu de boutons à l'endroit infecté, & une

légère démangeaiſon qui ne ſurvint que pluſieurs jours après l'application. Il en faudroit peut-être une doſe plus forte pour ces perſonnes, ou leur frotter, juſqu'à rougeur, l'endroit où on veut l'appliquer. J'avois déjà préparé l'extrait de ces feuilles, & j'en avois de ſèches pour en faire des eſſais en hiver. J'en fis la propoſition à quelques Médecins & Chirurgiens, qui étoient à même d'en faire l'eſſai : ils me le promirent ; mais juſqu'à préſent ils n'en ont rien fait.

J'ai appliqué ce ſuc ſur la peau des lapins, même après l'avoir gratté fortement avec le tranchant d'un couteau : je l'ai appliqué même aux muſcles tous nus. Quelquefois j'ai fait une plaie profonde dans le corps d'un muſcle de ces animaux, & j'y ai mis une quantité conſidérable du lait fraîchement exprimé de ces feuilles. La plaie s'eſt guérie très-facilement, & l'animal ne parut en reſſentir aucun mauvais effet. Après avoir fait pluſieurs fois de tels eſſais ſur différens lapins, j'ai lieu de croire que le ſuc du *Toxicodendron* n'eſt pas un poiſon pour eux, étant appliqué extérieurement. Pluſieurs fois j'ai fait avaler des feuilles entières de cette plante aux lapins : ils les ont mangé, même d'abord que je les leur ai offertes, lorſqu'ils

avoient faim. Ils parurent en devenir un peu malades, & en être purgés. En rempliſſant preſque toute leur cage des branches du *Toxicodendron*, fraîchement cueillies, & en la couvrant même d'une double toile, afin que l'évaporation de la plante fût plus concentrée, ils n'en ont reſſenti aucun mauvais effet.

J'ai manié nombre de fois ce végétal, & j'ai ſouvent obſervé pluſieurs gouttes de ſon lait ſur mes mains, ſans en avoir reſſenti aucun mauvais effet; mais connoiſſant la nature vénimeuſe de ce ſuc, j'ai toujours eu ſoin de laver mes mains bientôt après avoir manié la plante.

L'Abbé *Fontana*, en faiſant des expériences avec cette plante, comme il en a fait avec tous les poiſons qu'il a pu trouver, a payé fort cher la hardieſſe qu'il a eu de la manier, en ayant été empoiſonné trois fois, & ayant ſouffert beaucoup (*a*).

Les expériences de M. *Fontana*, dont les miennes ſont une confirmation complette, me paroiſſent prouver que cette

(*a*) On peut conſulter ſon excellent Ouvrage en deux volumes in-4°. *Traité ſur le venin de la vipère, ſur les poiſons Américains, ſur le laurier-ceriſe, & ſur quelques autres poiſons végétaux*... A Florence, 1781, Tome II, page 158.

plante ne nuit pas par une exhalaiſon vénimeuſe, qui ſe répand dans l'air libre, comme on avoit cru généralement; mais que c'eſt le lait de cette plante tombé ſur les mains ou ſur quelque autre partie du corps, qui, par ſon âcreté, produit la maladie.

Cette plante ſuit la loi générale de toutes les autres plantes, en donnant au ſoleil de l'air déphlogiſtiqué, & de l'air méphitique à l'obſcurité: mais ces exhalaiſons n'étant jamais concentrées dans l'état naturel des choſes, ne ſauroient nuire. Il ne laiſſe pas cependant que d'être dangereux de paſſer ſous le feuillage épais de cette plante, non-ſeulement pendant la nuit, mais même au milieu du ſoleil, & ſur-tout de remuer ou manier ſes feuilles, parce que ce végétal abonde tellement en ſuc, qu'il ſe fait ſouvent jour à travers la ſubſtance des feuilles, & dégoutte de leur ſurface. On obſerve aiſément les endroits d'où ces gouttes ont été répandues, par une tache noire & luiſante: le milieu de ces taches eſt ſouvent percé d'un trou, dont les bords enduits de ce vernis noir indique qu'il y a eu, en cet endroit, un épanchement de ſuc. Ayant manié le feuillage de cette plante, ſans en arracher une ſeule feuille, j'ai trouvé quelquefois des

petites gouttes de ce lait sur mes mains, qui m'auroient probablement causé du mal, si je n'avois pas eu la précaution de les laver. On pourroit dire la même chose du danger de séjourner sous un mancenillier, & peut-être sous tout autre arbre vénimeux, dans le temps que leur suc trop abondant découleroit de leurs branches ou de leurs feuilles.

La *Lobelia longiflora* est certainement une des plantes les plus vénimeuses qui existent, de façon que personne n'ose la toucher dans son lieu natal, les Isles Antilles. M. *Jacquin*, qui l'a décrite le premier (*a*), frappé de la beauté de cette plante, avant d'en connoître les qualités, en avoit porté une dans sa main, étant à la Martinique, & avant d'être de retour à son logis, il avoit déjà le visage enflammé & brûlant, & il manqua d'être aveuglé par la seule imprudence d'avoir touché son visage de la main dont il tenoit la plante. Le Jardinier du jardin botanique, à Vienne, ayant coupé les racines de cette plante, toucha son

(*a*) On la trouve décrite & représentée par une figure dans le livre cité de M. *Jacquin*, & sur-tout dans son magnifique Ouvrage *in-folio*, qui a pour titre : *Hortus botanicus vindobonensis*....... Centuria I, page 10, Tabula 27.

menton de la main infectée de son suc : il en eut le visage enflammé ; des ulcères très-rongeans affectèrent bientôt l'endroit touché du poison, & s'étendirent graduellement sous le menton & au col. Quelque vénimeux que puisse être pour l'homme le suc de cette plante, il n'a fait aucun mal à un pigeon, auquel j'appliquai, sous les aîles, un cataplasme fait de ses feuilles fraîchement détachées & broyées, que j'y affermis par un bandage, & que j'y laissai jusqu'à ce que le tout fût séché. Le suc du *Toxicodendron* pris intérieurement, donne la mort à l'homme & aux autres animaux, selon l'expérience des habitans du pays où elle abonde.

Kæmpfer (*a*) parle d'un arbre qui croît dans plusieurs endroits des Indes orientales, sur-tout dans les forêts de *Célèbes*, & nommément dans la province de *Turasia :* son suc laiteux est un poison si terrible, qu'il n'y a que les gens condamnés à mourir qu'on puisse forcer à le recueillir. Ils blessent l'arbre à une distance, en se tenant du côté où le vent chargé des exhalaisons de ce suc ne peut les atteindre. Il y ajoute que les oiseaux, passant au-dessus de l'arbre qui a été entamé, tombent

(a) *Amœnitates exoticæ. Fasciculo* III, page 575.

morts. Les gens du pays l'appellent *Spu ;* les Malais & les Javanois *Upa ;* mais *Kæmpfer* confesse n'avoir jamais vu lui-même cet arbre.

On a publié depuis peu, dans plusieurs ouvrages périodiques (entre autres dans les Nouvelles de la République des lettres & des arts, nº. XVIII, 18 mai 1785), une nouvelle relation de ce poison, prise d'une lettre de M. N. P. *Foersh*, Hollandois, qui dit entre autres que cet arbre, qu'on trouve dans l'île de Java, sous le nom de *Bohon Upas*, répand si loin ses exhalaisons vénimeuses, qu'il ne s'y trouve aucune plante ni animal à dix à douze lieues à la ronde, & que de ceux qu'on condamne à en recueillir le suc, qui ressemble à une gomme, à peine un de dix survit à l'entreprise. Ayant écrit à ce sujet à mon ami, le docteur *Dejaen*, homme très-savant, & qui a résidé un grand nombre d'années à Batavia, comme Médecin du grand hôpital, j'en ai eu pour réponse, que le suc de l'arbre en question est vraiment un très-violent poison, de façon qu'une seule piquure avec un instrument qui en est infecté, donne la mort; mais qu'il croyoit fort exagérée l'histoire de cet arbre, sur-tout les funestes effets de ses exhalaisons à une grande

diſtance. Il faut eſpérer que la Société philoſophique, qui exiſte à préſent à Batavia, & qui publie des Mémoires intéreſſans, nous donnera bientôt des éclairciſſemens poſitifs ſur ce ſujet.

Nous avons, en Europe, une plante indigène, la *Fraxinelle*, *dictamnus albus*, qui paroît avoir autour d'elle, lorſqu'elle eſt en fleur, ou prête à fleurir, une atmoſphère inflammable; car ſi on en approche une bougie allumée, une flamme des plus manifeſtes ſe répand autour de la tige. J'ai cru, avec d'autres phyſiciens, que la plante exhaloit un vrai air inflammable; mais en examinant de plus près ce qu'il arrive, il m'a paru que l'embraſement venoit d'une matière bitumineuſe fort inflammable, qui tranſſude de cette plante, ſur-tout de la tige. Cette flamme, en faiſant un bruit de crépitation, à-peu-près comme la pouſſière des étamines du *Lycopodium clavatum*, m'avoit fait ſoupçonner qu'elle étoit excitée par le pollen ou la pouſſière des étamines de ſes fleurs, dont on trouve réellement la plante ſaupoudrée, lorſque les fleurs ſont ouvertes. Mais depuis que je me ſuis convaincu, par l'expérience, que cette flamme paroît même avant qu'aucune fleur ſoit ouverte, j'ai cru que la matière bitumineuſe, qui

transpire de la plante adulte, est la vraie nourriture de la flamme.

Comme les végétaux exposés dans l'eau au soleil fournissent une quantité notable d'air déphlogistiqué (*a*), on pourroit le ramasser pour le faire respirer aux malades : mais comme il en faudroit une très-grande quantité pour en attendre un effet marqué, & qu'on ne sauroit s'en procurer assez par ce moyen, qu'en employant un très-grand nombre de grosses cloches, & cela seulement en été, dans les jours favorables, il vaut infiniment mieux l'extraire, soit du nitre, soit du mercure précipité rouge. Le nitre en donne de 400 à 500 fois son volume, & même, si l'opération a un succès complet, 800 fois, selon M. *Fontana*. Le mercure précipité rouge m'a donné communément au-delà de 100 pouces cubes par once. Si en dissolvant le vif-argent dans l'acide nitreux, on n'en perdoit pas la partie la plus active, on pourroit obtenir, à moindre frais, une très-grande quantité de cet air vital, en retirant, par la distillation, l'esprit de

---

(*a*) Ils en fournissent encore davantage, lorsque l'eau est modérément acidulée par l'acide aérien ou l'air fixe, ou par un autre acide quelconque. On peut consulter sur cet article, un Mémoire que j'ai publié dans le Journal de Physique de l'Abbé *Rosier*, en mai 1784.

nitre de cette ſolution, & en l'employant pour diſſoudre de nouveau le mercure, devenu coulant par l'expulſion de l'air déphlogiſtiqué.

Juſqu'à préſent, il paroît que la façon la plus expéditive & la moins coûteuſe de ſe procurer en tout temps une grande quantité de cet air, eſt de l'extraire du nitre dans une retorte de verre bien lutée. Mais, comme à chaque opération on ſacrifie une retorte, il ſeroit à ſouhaiter qu'on trouvât une matière qui ne fût pas détruite, ni par l'acide nitreux, ni par l'alkali fixe végétal, après qu'une grande partie de l'acide nitreux l'a abandonné. L'Abbé *Fontana* croyoit que les retortes de platine, ſi on pouvoit s'en procurer, auroient l'avantage ſur toute autre ſubſtance : ce qui pourroit ſe réaliſer à préſent, depuis que le comte *Sickingen* a trouvé moyen de donner la malléabilité à ce nouveau métal (*a*); mais une lettre, que le chevalier *Landriani* m'écrivit le

(*a*) J'ai décrit cette méthode de rendre la platine malléable dans mon Ouvrage ſorti de preſſe en 1785, ſous le titre de *Nouvelles Expériences & Obſervations ſur divers objets de Phyſique*, chez Barrois le jeune, quai des Auguſtins, nº 18, à Paris. Le comte de *Sickingen* croit pouvoir abréger beaucoup cette opération par une eſpèce de cementation.

29 novembre 1785, a détruit mon espérance à cet égard, puisqu'il m'informe que M. de *Morveau* a trouvé que le *nitre détruit la platine.*

Les retortes de fer infecteroient de leur phlogistique l'air qu'on obtiendroit, & le fer même seroit détruit par la base du nitre, l'alkali fixe végétal (*a*). Le nitre fondu dans des retortes de terre cuite, donne communément de l'air déphlogistiqué d'une qualité inférieure à celui qu'on obtient dans les retortes de verre.

J'ai quelquefois essayé de rendre l'air d'un appartement meilleur, en y répandant de l'air déphlogistiqué, que je produisois en jettant du nitre sur du fer rougi. J'observois, à la vérité, qu'une bougie avoit une flamme plus claire dans le voisinage de ce nitre en fusion ; mais je n'observois aucun changement à quelque distance de ce nitre. La grande difficulté d'améliorer, par ce moyen, l'air de l'appartement d'un malade, est trop sensible, pour ne pas voir qu'il ne seroit guère possible d'y réussir.

On pourroit placer la retorte, où le

(*a*) On peut consulter là-dessus la Section XX de l'Ouvrage du docteur Priestley : *Experiments and observations relating to various branches of natural philosophy...*, London. 1779.

nitre eſt en fuſion, dans une chambre attenante, pour garantir la chambre du malade des exhalaiſons des charbons, & faire paſſer le col de la retorte dans la chambre même du malade. Mais tout cela ne pourroit produire qu'un très-foible effet; car le malade même, ou un ſeul des aſſiſtans, gâteroit beaucoup plus d'air de la chambre, que ſix retortes n'en pourroient corriger dans le même temps.

Il vaudra toujours infiniment mieux faire inſpirer aux malades de l'air déphlogiſtiqué tout pur, par un moyen très-aiſé, qu'on peut trouver dans mon Ouvrage cité, page 192 & ſuiv., où j'ai traité amplement de la manière de produire cet air par différens moyens, & de la façon d'évaluer exactement le degré de ſa bonté par l'eſſai le plus ſimple.

M. *Achard*, très-célèbre Académicien de Berlin, nous a enſeigné une nouvelle méthode d'obtenir, à volonté, une quantité quelconque d'air déphlogiſtiqué, en faiſant paſſer à travers une maſſe de nitre en fuſion, un torrent d'air commun, par le moyen d'une paire de ſoufflets très-grands. Il croit que cet air abandonne dans le nitre ſon phlogiſtique, & en ſort dans l'état de pureté. Il dit même qu'on peut, par ce moyen, déphlogiſtiquer l'air

d'une chambre, de façon à y sentir, en entrant, une sensation délicieuse, & qu'un hypocondre y prend une sérénité qui lui étoit inconnue. Cette découverte est de la dernière importance, & me fait faire des vœux pour que cet homme célèbre ne se soit pas trompé, en prenant cet air pour un air déphlogistiqué pur; air qui peut-être n'étoit qu'un mêlange d'air commun mêlé avec l'air déphlogistiqué, provenant du nitre en fusion. Ce doute auroit été levé, si M. *Achard* nous avoit donné le résultat de l'essai eudiométrique de l'air ainsi purifié, comparé avec celui d'un essai d'air déphlogistiqué, provenant du nitre en fusion. Je ne doute pas qu'un physicien aussi zélé & aussi actif qu'est M. *Achard*, & qui nous a déjà éclairé sur tant d'objets intéressans, ne se hâte de nous instruire encore sur cette matière, qui intéresse immédiatement l'humanité souffrante. Il est à même, plus que tout autre, de nous rendre ce service, ayant les instrumens propres à cette recherche. Je l'aurois déjà fait moi-même, ayant déjà depuis long-temps fait faire des retortes à double col, dont M. *Achard* s'est servi pour cette purification d'air commun; mais elles n'ont pas réussi,

à cause de la mauvaise argille que nous avons aux environs de Vienne.

Le célèbre *Lavoisier* nous a appris que les métaux augmentent de poids dans la calcination, en absorbant de l'air atmosphérique. Son opinion actuelle est que cet air y entre sous forme d'air déphlogistiqué (*a*). Quelle immense quantité de cet air vital ne nous offrent donc pas ces métaux qui augmentent considérablement en poids par la calcination ? Tel est, par exemple, le plomb, qui augmente de dix à douze pour cent en poids, & le fer, qui augmente jusqu'à quarante à cinquante pour cent. Il ne s'agit donc que de trouver

(*a*) Ce savant croit avoir démontré que le systême généralement reçu du fameux *Stahl*, sur la nature des métaux, est appuyé sur des principes erronés. Le père de la vraie chymie enseignoit que les métaux sont composés d'une terre métallique & du principe inflammable intimement lié avec elle. M. *Lavoisier* présume avoir prouvé que le phlogistique ou le principe inflammable n'existe pas dans les métaux, & qu'un métal parfait est une terre métallique privée d'air déphlogistiqué, au lieu qu'une chaux métallique est la même terre fortement imprégnée de cet air. Ce nouveau systême, qui, s'il étoit reçu, feroit une révolution considérable dans les principes fondamentaux de la chymie, n'a encore été adopté que par très-peu de chymistes. Quoique son illustre auteur l'ait appuyé sur des expériences très-spécieuses, il ne paroît cependant pas être à l'épreuve des expériences très-importantes & lumineuses de M. *Priestley*, qu'on trouve dans les volumes 73 & 75 des *Transactions philosophiques*.

un

un moyen aisé de l'en dégager. On en obtient du *Minium*, par le moyen de l'acide vitriolique, de l'acide nitreux, en exposant la masse de métal à l'action du feu dans une retorte de verre ; mais cet air déphlogistiqué est infecté de beaucoup d'air fixe, dont on peut cependant le priver. L'action du feu seule en dégage une grande quantité de certains corps, sur-tout de quelques chaux métalliques, ou qui passent au moins pour des vraies chaux chez un grand nombre de chymistes; tel est, par exemple, le mercure *précipité per se* ou *calciné*. Si l'air qui existe dans cette substance est, comme quelques-uns le pensent, de l'air commun, dans un état de compression ou de concentration, & d'union intime avec elle, on peut expliquer le phénomène de la production d'air déphlogistiqué de ce corps par le moyen du feu, en supposant que la grande chaleur force le fluide aérien d'en sortir, tandis que ces chaux métalliques, ayant plus d'affinité avec le phlogistique que n'en a l'air, s'allient avec le principe inflammable, & retournent ainsi à l'état de métal. L'air ayant abandonné son phlogistique, doit paroître dans l'état de pureté.

Dans la première édition de cet Ouvrage, je m'étois un peu étendu fur la manière de produire l'air déphlogiftiqué, de le purifier & de le faire refpirer aux malades. J'avois emprunté les réflexions de l'Abbé *Fontana*. Ayant obfervé que quelques Ecrivains ont faifi l'occafion de critiquer les écrits de ce grand homme, j'ai jugé à propos d'omettre toutes fes réflexions, d'autant plus volontiers, que ces idées étoient encore trop neuves pour pouvoir être entiérement exactes, & que j'ai moi-même depuis traité amplement ce fujet dans mes *Nouvelles Expériences & Obfervations fur divers objets de Phyfique*, que j'ai déjà citées, & auxquelles je crois devoir renvoyer le lecteur, plutôt que de groffir confidérablement ce volume, en me répétant.





SECONDE PARTIE,

Contenant une suite d'Expériences faites avec des feuilles, des fleurs, des fruits, des tiges & des racines des Plantes, dans le dessein d'examiner la nature de l'air qui s'évapore de ces substances, & de montrer leur influence sur l'air commun dans différentes circonstances.

SECTION PREMIÈRE.

RÉFLEXIONS préliminaires sur la construction, la nature & l'usage de l'Eudiomètre, & sur la manière dont les Expériences décrites dans cette seconde Partie ont été faites.

AVANT d'exposer en détail les différentes expériences qui font le sujet de ce Livre, il est nécessaire que le lecteur soit instruit de la manière dont elles ont été faites. Le but que je me proposois dans ces recherches, étant d'examiner le rapport qui existe entre le règne animal & le règne végétal, & n'étant nullement

de chercher une nouvelle méthode d'examiner le degré de bonté de l'air, ou d'améliorer celle que je connoiſſois déjà, je jugeai à propos de ſuivre exactement la méthode dont le célèbre Abbé *Fontana* ſe ſervoit depuis quelques années, & que j'avois vue nombre de fois. J'étois ſi convaincu que cette méthode eſt la meilleure & la plus exacte, que j'aurois cru perdre le temps que j'aurois employé à tenter de la perfectionner; le peu de temps que j'avois encore à reſter en Angleterre, n'étant pas même ſuffiſant pour achever, comme je l'aurois deſiré, les recherches que je m'étois propoſé depuis pluſieurs années de faire, dès que les circonſtances me le permettroient. Pour communiquer au public le réſultat de mes expériences, je me trouvois dans la néceſſité de lui faire connoître en même temps les inſtrumens que j'avois employés, & la manière dont je m'en étois ſervi; mais, n'en étant pas moi-même l'inventeur, je n'avois pas le droit de les publier, ni même d'en anticiper la publicité. M. *Fontana* me tira de cet embarras, en me permettant de rendre ſa méthode publique, & me donna même les deſſeins qu'il avoit fait faire de ſes inſtrumens, & qu'on peut voir dans la planche qui accompagne cet ouvrage.

M. *Fontana* m'avoit déjà montré sa manière d'examiner le degré de bonté ou de salubrité des airs, lorsque j'étois à Paris dans l'été de 1777. Quoiqu'il n'ait pas changé essentiellement sa méthode depuis ce temps, il l'a cependant améliorée, au point que, sur dix expériences faites l'une après l'autre avec le même air, la différence ne se trouvoit quelquefois pas de $\frac{1}{500}$, c'est-à-dire, que la masse restante de deux airs, savoir, de trois mesures d'air nitreux, qu'il joint consécutivement aux deux mesures d'air atmosphérique, étoit si uniforme dans plusieurs expériences, que la différence ne montoit quelquefois pas au-delà de $\frac{1}{500}$ du total des deux airs. Une telle uniformité dans le résultat de différens essais, surpasse même l'exactitude avec laquelle on juge du degré de la chaleur & du froid par le thermomètre de Réaumur.

Il sera à propos que le lecteur s'arrête ici, & qu'il jette, avant d'aller plus loin, un coup-d'œil sur la Planche, & sur l'explication des figures qui s'y trouvent.

Le nouvel *Eudiomètre*, ou instrument dont je me suis servi pour examiner le degré de bonté de l'air commun, & de tous les airs différens que j'ai obtenus par le moyen des végétaux, consiste en

différentes pièces, dont deux, ſavoir, la meſure & le tube de verre ſont abſolument néceſſaires. Le tube de verre (*fig. II*) eſt parfaitement cylindrique, de la longueur de 14 à 18 pouces, dont le diamètre en dedans eſt d'environ $\frac{1}{2}$ pouce, ou pas beaucoup moindre, quoiqu'il puiſſe être un tant ſoit peu plus grand. Ce tube eſt diviſé en parties égales, chacune de trois pouces ou environ (on peut les faire de $3\frac{1}{2}$, & même, ſi l'on veut, de 4 pouces). Ces diviſions ſont marquées ſuperficiellement avec une lime ou un diamant. Il eſt avantageux que l'intérieur de ce tube ſoit un peu dépoli avec de l'émeri fin; car, ſi les parois internes du tube ont leur poli naturel, l'eau ne s'en détache pas également, mais adhère par gouttes çà & là : ces gouttes, en occupant l'eſpace deſtiné pour contenir l'air, rendent la colonne d'air plus grande qu'elle ne devoit être, ou au moins ſa longueur incertaine.

J'ai obſervé que beaucoup de tubes ne ſouffrent pas le contact de l'émeri ſans ſe caſſer : tels étoient ceux que j'ai fait faire dans une verrerie de Bohême. Ceux d'Angleterre ſouffrent très-bien le frottement avec de l'émeri. Quoiqu'un léger dépoliſſement ſoit certainement avantageux, on peut cependant, à la rigueur, s'en paſſer,

ſi on craint que le tube ne le ſouffre pas. Quand on ſe ſert d'un tube non dépoli, il faut le tenir conſtamment rempli d'eau, ou il faudra, avant de commencer un eſſai d'air, le laver avec un peu de leſſive de ſavon. M. *Van-Breda* me communiqua, en 1785, que lorſqu'on dépolit l'intérieur des tubes de verre avec de l'émeri, on riſque beaucoup moins de les caſſer en les tenant plongés entiérement ſous l'eau pendant l'opération : cette obſervation eſt importante pour les tubes de certaines verreries. Ceux que M. *Van-Breda* dépoliſſoit de cette manière ont été tous conſervés. Cette méthode n'a cependant ſauvé aucun de mes tubes de Bohême, quoique je l'aie eſſayé ſur plus de trente. Mais, comme tous ces tubes étoient fait dans la même verrerie, il ne s'enſuit pas que ceux qu'on pourroit faire dans d'autres verreries de Bohême ne ſouffrent point le dépoliſſement. J'en ferai l'eſſai (*a*).

Chacune de ces diviſions eſt ſubdiviſée en cent parties égales, leſquelles ne ſont pas exprimées ſur le tube même, mais ſur une échelle de cuivre mobile. Cette

(*a*) J'ai parlé plus au long de l'utilité du dépoliſſement des tubes, dans une diſſertation épiſtolaire adreſſée au Profeſſeur *Beck*, qui ſe trouve dans le Journal de Phyſique de l'Abbé Roſier. *Tome 26, page 339.*

échelle de cuivre, qui gliſſe le long du tube, eſt à jour, ou bien ouverte des deux côtés, afin d'expoſer à la vue la hauteur de la colonne d'eau dans le tube.

La ſeconde pièce néceſſaire à l'*Eudiomètre*, ou la meſure (*fig. VII*), eſt un tube ou vaſe de verre, mais d'un diamètre plus grand que le tube eudiométrique, contenant ſeulement la quantité d'air qu'il faut pour remplir trois pouces, ou une diviſion entière dans ce tube. Il eſt auſſi à propos de dépolir un peu l'intérieur de cette meſure, par la même raiſon que j'ai détaillée pour le tube eudiométrique. Cette meſure eſt fixée dans un chaton de cuivre, garni d'une couliſſe placée à l'orifice du tube. Cette couliſſe ſert à couper ou ſéparer l'air compris dans la meſure de celui qui eſt logé deſſous, & à faire échapper celui-ci en renverſant la meſure ſous l'eau. De cette façon, la meſure contient toujours exactement la même quantité d'air. M. *Fontana* emploie ſon *eudiomètre* de la manière ſuivante: après avoir introduit dans le tube deux meſures de l'air dont il veut connoître la bonté, il y joint une meſure d'air nitreux. Si-tôt que toute la meſure d'air nitreux eſt paſſée dans le tube, il a ſoin de le retirer de l'ouverture de l'entonnoir (ſur

lequel il a été placé pour faire monter l'air), & de le fecouer dans l'eau avec force, en commençant le mouvement dans l'inftant que les deux airs viennent en contact, ou, ce qui vaut mieux, avant qu'ils fe touchent. Les deux airs s'étant bien incorporés, il gliffe le tube de verre dans le tube de cuivre *a a a a* (*fig. III*) plein d'eau, de façon qu'il foit fufpendu par le reffort de la partie inférieure de l'échelle mobile, comme on voit dans la *fig. III.* Après que le tube de verre a été laiffé ainfi dans une pofition verticale pendant une minute ou deux, pour donner le temps à l'eau de defcendre le long des parois internes du tube, il gliffe le tube de verre dans l'échelle de cuivre (par le moyen de laquelle il eft fufpendu), jufqu'à ce que la partie fupérieure de la colonne d'eau, ou plutôt la partie inférieure de la courbure que forme la colonne d'air, où elle eft en contact avec l'eau, coïncide avec le zéro de l'échelle. Il obferve alors avec quel nombre de l'échelle coïncide la ligne ou le cercle tracé fur le tube de verre, qui fe trouve au-deffus de la colonne d'eau, duquel nombre il tient regiftre. Ceci étant fait, il fait monter une feconde mefure d'air nitreux dans le grand tube de verre; il

ſecoue le tube avant que cette nouvelle meſure d'air ſoit en contact avec l'air déjà dans le tube, ou du moins à l'inſtant du contact; &, après l'avoir laiſſé repoſer une minute ou deux dans le tube *aaaa*, comme auparavant, il obſerve de nouveau le nombre de l'échelle qui correſpond avec la première marque des grandes diviſions ſur le tube de verre qui ſe trouve au-deſſus de la colonne d'eau. Il écrit de même ce nombre. Enfin, il fait monter une troiſième meſure d'air nitreux; &, après avoir ſecoué le tube de verre comme auparavant, & après le même repos, il obſerve de nouveau le nombre de l'échelle qui correſpond avec la marque de diviſion qui ſe rencontre ſur le tube de verre, immédiatement au-deſſus de la colonne d'eau. Après avoir ainſi mêlé trois meſures d'air nitreux avec les deux meſures d'air à examiner, il finit l'opération, ſi l'air examiné eſt de l'air commun; car, ſi on continuoit à mettre plus d'air nitreux dans le tube, il n'arriveroit plus aucune diminution, parce que les trois meſures d'air nitreux ſont plus que ſuffiſantes pour ſaturer pleinement deux meſures d'air atmoſphérique. L'exactitude de cette expérience dépend beaucoup de la manière uniforme à tous égards, avec laquelle on

en exécute les différentes parties. Si on commence à secouer le tube de verre plutôt ou plus tard ; si on laisse reposer le tube plus ou moins long-temps dans une expérience que dans l'autre, avant d'examiner le nombre sur l'échelle de cuivre ; enfin, si on n'observe pas l'uniformité la plus exacte dans les plus petites circonstances, on aura toujours des résultats plus ou moins différens, dans divers examens faits avec le même air.

Lorsque toute l'opération est finie, on déduit le nombre des subdivisions qu'occupe la colonne d'air restant dans le grand tube de verre, de toutes les subdivisions qu'on y a mises. Le résultat donne exactement le nombre des deux airs détruits. Par exemple, si, après la troisième mesure d'air nitreux, on trouve que la marque du tube de verre qui se trouve au-dessus de la colonne d'eau, coïncide avec le nombre 8 de l'échelle, & qu'il y ait au-dessus de cette marque encore trois divisions entières ou trois cens subdivisions ; (car nous avons déjà dit que chaque partition, sur le tube de verre, est divisée sur l'échelle en cent parties égales), la colonne d'air, dans le tube de verre, occupe un espace équivalent à trois mesures entières, chacune de cent subdivisions,

& de $\frac{8}{100}$ d'une quatrième division, ou de trois cens huit subdivisions ; lequel nombre étant déduit de cinq cens subdivisions d'air employées dans l'expérience, le restant est 192, lequel fait exactement le nombre des subdivisions, ou la portion des cinq mesures des deux airs qui se trouvent détruites (*a*).

Si l'air dont on veut connoître la bonté est un air beaucoup meilleur que l'air com-

---

(*a*) Le nombre des subdivisions des deux airs employés qui se trouvent détruites dans l'essai, dénote autant de degrés de bonté de l'air examiné, de façon qu'on pourroit dire que l'air examiné par cet essai étoit de 192 degrés selon la façon d'examiner l'air, que M. *Fontana* suivoit dans le temps que je publiois cet Ouvrage. Mais comme j'ai simplifié cette méthode, en n'employant pour chaque essai qu'une seule mesure de l'air dont je veux connoître la bonté (M. *Priestley* n'a jamais employé qu'une seule mesure), & une égale mesure d'air nitreux ; le nombre des subdivisions, qui se trouvent détruites dans cet essai abrégé, ne se feroit monté qu'à environ la moitié, & on auroit pu dire que cet air étoit de 96 degrés. Depuis que j'ai suivi la méthode de M. *Van-Breda*, en remplissant le tube eudiométrique d'eau distillée, immédiatement avant d'y faire monter l'air, le nombre de subdivisions détruites dans l'essai est environ cent, c'est-à-dire, qu'une mesure d'air commun (d'une bonté moyenne), jointe à une mesure d'air nitreux, se réduit à environ la moitié, ou à une seule mesure.

On peut consulter sur cet article, un Mémoire que j'ai publié dans le Journal de Physique de l'Abbé *Rosier*, Tome XXVI, page 339.

mun, ou un air déphlogiſtiqué, les trois meſures d'air nitreux ne ſuffiſent pas pour ſaturer complétement les deux meſures de cet air. Il eſt donc néceſſaire d'y mettre de nouvelles meſures d'air nitreux, l'une après l'autre, de la manière déjà détaillée, juſqu'à ce que la dernière meſure d'air nitreux ne ſouffre plus aucune diminution. Ainſi, plus l'air déphlogiſtiqué eſt pur, plus il abſorbe d'air nitreux avant qu'il ſoit ſaturé, de façon que ſix, ſept, & même quelquefois plus, de meſures d'air nitreux, ſont néceſſaires pour ſaturer deux meſures d'air déphlogiſtiqué, lorſque celui-ci eſt très-pur.

Ce que j'ai déjà dit ſur la manière de ſe ſervir de l'*eudiomètre* de M. *Fontana*, ſuffit pour apprendre au phyſicien à imiter l'expérience. Mais il trouvera un réſultat différent dans chaque expérience, en examinant à diverſes repriſes le même air, s'il n'exécute pas toutes les différentes manipulations avec la dernière uniformité. Il en a coûté à M. *Fontana* pluſieurs années de travail, avant qu'il ait pu porter cette méthode à la perfection qu'elle a acquiſe à préſent entre ſes mains.

Ceux qui ſe propoſent d'imiter ces expériences auſſi amuſantes qu'elles ſont intéreſſantes, feront ſans doute bien aiſes de

connoître d'avance les précautions à obſerver pour les faire réuſſir. Ils éviteront par-là le dégoût que cauſent ſouvent la difficulté & le manque de réuſſite d'une expérience.

On évitera les principales ſources d'inexactitude dans les eſſais eudiométriques, en obſervant les réflexions ſuivantes. Avant de commencer un eſſai d'air commun, il eſt à propos de laiſſer le tube de verre, ainſi que la meſure, pendant quelque temps dans l'eau du bacquet, pour être ſûr qu'ils aient reçu la même température de cette eau. Je laiſſe, pour cette raiſon, mon *eudiomètre* continuellement dans le bacquet.

Lorſqu'on a rempli la meſure de l'air dont on veut faire l'eſſai, on la tient un peu au-deſſous de l'eau, en la prenant par la valvule encore ouverte; & lorſqu'on eſt ſûr que l'air qui y eſt contenu a pris la température de l'eau du bacquet, on l'élève juſqu'à ce que la valvule ſoit exactement de niveau avec la ſurface de l'eau, &, en preſſant la meſure aſſez fortement contre les parois du bacquet; pour l'affermir dans cette ſituation, on pouſſe la valvule ou couliſſe en dedans, pour la fermer & en exclure tout l'air qui s'eſt logé au-deſſous de la couliſſe, qu'on laiſſe

échapper en tournant la mesure sous l'eau. En la tournant ainsi sous l'eau, on regarde si quelques bulles d'air ne se sont pas arrêtées au-dessous de la coulisse ; en ce cas, il faut en détacher, pour empêcher qu'elles ne se mêlent avec l'air enfermé dans la mesure en la vuidant. On place la mesure (après qu'elle a été fermée & tournée) sur la planche de la cuve, & on ouvre la valvule, afin qu'on puisse la vuider sous l'entonnoir en l'empoignant par en haut avec la main droite, pendant que la main gauche est occupée à affermir le grand tube sur l'orifice de l'entonnoir, en le tenant par la pièce de cuivre, dont son extrémité ouverte est garnie.

On comprendra fort aisément qu'il convient de ne pas échauffer la mesure même, en la tenant avec les doigts, avant qu'on ait fermé la coulisse, & qu'on ait laissé échapper tout l'air qui étoit exclu de la mesure en fermant la coulisse, & en tournant ensuite la mesure; car la chaleur des doigts, communiquée ainsi à l'air, le raréfieroit; & pour cette raison, on manie la mesure en la tenant par la valvule ou par le chaton de cuivre. Cette précaution n'est plus nécessaire lorsqu'on vuide la mesure; car, quand même on raréfieroit

alors un peu l'air qui eſt contenu, on n'augmenteroit ni on ne diminueroit en rien la quantité qui y étoit enfermée en fermant la couliſſe.

Les meſures qui n'ont point de couliſſe ou valvule, telle qu'eſt la meſure du docteur *Prieſtley*, qui n'eſt qu'un vaſe ou flacon renverſé, ne peuvent guère être auſſi exactes que la meſure de M. *Fontana*; car, outre qu'on ne peut manier un tel vaſe, qu'en le touchant immédiatement, & par conſéquent en riſquant de lui communiquer un peu de chaleur des doigts, le défaut d'une valvule me paroît devoir rendre la quantité de l'air qui y eſt contenu incertaine; car, en la retirant de l'ouverture de l'entonnoir, l'air qui ſe trouve logé ſous cette ouverture, s'en échappe avec une force proportionnée à ſon volume, & cette force entraîne ſouvent un peu d'air qui eſt dans l'embouchure de la bouteille : le contraire arrivera, s'il y a très-peu d'air au-deſſous de l'orifice de l'entonnoir, d'autant plus que cette meſure étant toujours poſée ſur la planche de la cuve, l'air qu'elle contient ſe trouve plus ou moins comprimé, ſelon le plus ou moins de hauteur de l'eau de la cuve même. Ainſi, la quantité d'air contenu dans cette meſure ſera plus grande lorſque l'eau

l'eau du bacquet ſera plus haute. Les loix les plus ſimples de la ſcience hydraulique me paroiſſent indiquer qu'une telle meſure doit être incertaine, lorſqu'on ne tient pas l'eau du bacquet exactement à la même hauteur. La valvule de la meſure de M. *Fontana* prévient toute cette incertitude; car, comme on ferme la couliſſe dans le moment que la colonne d'eau qui preſſe contre l'orifice de la meſure & celle qui preſſe en dehors, ſont à-peu-près en équilibre, l'air de la meſure n'eſt pas dilaté ni comprimé dans un temps plus que dans un autre, quelle que puiſſe être la hauteur de l'eau dans le bacquet. On doit ſeulement avoir ſoin qu'il y ait un tant ſoit peu plus d'air qu'il n'en faut pour remplir la meſure; car s'il ne s'étoit logé aucun air au-deſſous de la valvule, on ne pourroit pas être aſſuré que la meſure fût pleine. Les meſures qui ont une valvule ſans aucun eſpace deſſous la valvule, pour y loger de l'air, valent infiniment mieux que celles qui n'en ont pas du tout, & peuvent être exactes. Je crois cependant qu'il vaut mieux laiſſer un eſpace ſous la couliſſe, pour qu'il puiſſe y reſter du moins une petite quantité d'air, parce qu'on eſt alors très-ſûr que la meſure eſt pleine, lorſqu'on ferme la couliſſe, quand

même on la tiendroit, dans ce moment, un peu obliquement, & afin qu'on puiſſe la porter ſous l'entonnoir ſans courir riſque qu'il s'en échappe de l'air, quand même on ne la tiendroit pas dans une direction verticale, en la portant vers l'entonnoir. La meſure de M. *Fontana* étant de verre, comme la meſure des autres eudiomètres, on peut voir à travers ſi elle eſt remplie juſqu'à un peu au-deſſous de la valvule, & ſi on n'y a pas fait monter beaucoup trop d'air; ce qui pourroit la rendre tant ſoit peu incertaine elle-même; mais cela eſt très-facile à éviter.

En tournant la meſure pour la vuider ſous l'entonnoir, on doit éviter ſoigneuſement que les doigts n'arrivent juſqu'au bord de l'entonnoir; car il reſte ſouvent entre les doigts quelques bulles d'air, qui, en s'échappant, pourroient monter dans l'*eudiomètre*.

Quoiqu'il ſoit vrai que la bonté de tout l'inſtrument dépende en grande partie de l'égalité du diamètre dans toute la longueur du tube eudiométrique, on ne doit pas cependant non plus être trop ſcrupuleux à cet égard, & croire qu'un tube, qui n'eſt pas de la dernière exactitude, ne puiſſe pas ſervir. Car, comme le tube

eſt diviſé par des interſections marquées avec un diamant, dont chacune contient exactement la quantité d'air que contient la meſure, ce n'eſt que dans les ſubdiviſions de l'interſection à laquelle ſe termine la colonne d'air après l'eſſai fait, que peut tomber l'erreur cauſée par l'inégalité du tube, & l'erreur de ces ſubdiviſions étant diviſée par toutes les meſures & ſubdiviſions de meſure des deux airs employés, ſe réduit preſque à rien, quand même il y auroit, dans l'interſection où ſe termine la colonne d'air, une erreur de trois ſubdiviſions ou centièmes de meſure (c'eſt-à-dire, ſi l'eſpace ou interſection où ſe termine la colonne reſtante d'air étoit plus longue ou plus courte de trois ſubdiviſions que ne ſont les autres interſections): car les trois ſubdiviſions fautives étant réparties ſur les cinq meſures entières d'air que M. *Fontana* emploie dans un eſſai d'air commun, ſe réduiroient à une erreur preſque imperceptible, quand même on ſuppoſeroit que ces trois centièmes d'erreur de l'interſection où ſe termine la colonne d'air, devroient être mis à la charge de l'eſſai qu'on vient de faire; ce qui ne ſeroit nullement le cas, vu que cette même interſection ne ſe trouveroit pas fautive priſe en entier; mais que la meſure d'air,

qui eſt toujours exactement la même pour chaque interſection du tube, ſeroit ſuppoſée occuper, dans l'interſection où finit la colonne d'air, trois centièmes de plus ou de moins en longueur que les autres. Ainſi il faut, pour évaluer l'erreur qui pourroit en réſulter, commencer par diviſer les trois ſubdiviſions erronées par toute la longueur de cette même interſection, c'eſt-à-dire, par cent, & enſuite ſubdiviſer par cinq cens; ce qui réduiroit l'erreur de l'eſſai à ſi peu de choſe, qu'il ne vaudroit pas la peine de s'en occuper.

Il eſt très-néceſſaire, pour avoir des réſultats toujours égaux dans les épreuves du même air, d'obſerver la plus ſcrupuleuſe uniformité dans toute la manipulation; car ſi on tenoit, par exemple, la meſure tantôt beaucoup plus, tantôt moins de temps ſous l'eau, avant de la fermer; ſi, après avoir fait monter dans le tube une meſure d'air nitreux, pour l'incorporer avec l'air qu'on veut examiner, on attendoit tantôt plus, & tantôt moins long-temps avant de donner les ſecouſſes néceſſaires à ce tube; ſi on n'attendoit pas toujours à-peu-près le même temps avant d'examiner la longueur de la colonne reſtante des deux airs après leur incorporation finie; ſi, dis-je, on n'obſerve

pas une exacte uniformité dans le procédé de tous les essais, on ne pourra pas s'attendre à en obtenir un semblable résultat. Cette uniformité est également nécessaire dans le maniement de tout autre eudiomètre à air nitreux.

En examinant la longueur de la colonne d'air après le mêlange fait, il est nécessaire que l'eau restante dans le tube de verre, & celle qui entoure ce tube soient en équilibre. Pour obtenir cet équilibre, on suspend le tube de verre dans le tube de cuivre, comme on le voit dans la *fig. III*, en mettant la partie inférieure de la convexité, que forme la colonne d'air, parfaitement de niveau avec le o ou le commencement de l'échelle mobile de cuivre. Cette suspension se fait par les trois pivots de la pièce inférieure de l'échelle de cuivre, qui reposent sur un anneau fixé à la partie supérieure & interne du tube de cuivre.

Après avoir ainsi suspendu le tube de verre dans le tube de cuivre, par le moyen de l'échelle mobile dans laquelle il se trouve serré, on pose le tout pendant un peu de temps au milieu de la cuve, tant pour donner le temps à l'eau de couler le long des parois internes du tube de verre, que pour réduire l'air du tube,

qui pourroit avoir été un peu raréfié par la chaleur de la main à l'exacte température de l'eau de la cuve; ce qu'on obtient aisément, en jettant de l'eau sur le tube, par le moyen d'un verre, & à différentes reprises.

Il est encore nécessaire, pour obtenir des résultats parfaitement concordans dans les essais d'air commun, qu'on remplisse le tube eudiométrique d'eau *distillée*, dans le moment qu'on veut y faire monter la mesure de l'air qu'on veut essayer, parce que les eaux ordinaires, soit tirées des puits, soit puisées des rivières ou des citernes, n'étant pas toujours d'une qualité exactement & constamment égale, rendent, par cette inconstance même, les essais plus ou moins incertains. Cette réflexion n'est cependant pas d'importance dans les essais d'air déphlogistiqué, parce qu'une scrupuleuse exactitude dans l'évaluation des airs naturellement si différens entre eux, n'est pas d'une grande conséquence. Mais cette observation est surtout de la dernière importance pour ceux qui observent, en voyageant, la constitution de l'atmosphère de différens pays où ils passent. Nous devons cette réflexion à mon ami, M. *Van-Breda*, Conseiller au gouvernement de *Delft*. Il la fit il y

a plusieurs années, & l'a amplement détaillée dans une dissertation épistolaire, qu'il a ajoutée à une traduction en deux volumes de mes opuscules détachés (le premier volume de l'édition originale de cet Ouvrage a paru en 1785, chez *Barrois* le jeune, à Paris, sous le titre de *Nouvelles Expériences & Observations.....*). M. *Molitor* l'a aussi insérée dans le second volume de la seconde édition Allemande de ce même Ouvrage, imprimé chez *Wapler*, à Vienne, en 1784. J'en ai moi-même publié un extrait dans un Mémoire sur la structure & l'usage de l'eudiomètre : il se trouve dans le Journal de Physique pour le mois de mai 1785. Je n'ai pas besoin de remarquer que les essais que j'ai faits moi-même avec l'air commun, avant que je connusse les observations de M. *Van-Breda* sur ce sujet, auroient pu être plus parfaits, si je les avois faits tous à l'eau distillée. J'avois toujours pris l'eau de source, excepté quand j'étois sur mer.

La manière la plus aisée de se procurer en peu de momens de l'air nitreux toujours d'une force égale, est de mettre quelques morceaux de gros fils de cuivre rouge (qu'on fait toujours de cuivre pur) dans le flacon *a*, *fig. I*, & de le remplir entièrement d'acide nitreux d'une force

médiocre, ou telle qu'eſt communément celle de l'eau-forte qu'on vend dans les boutiques. On y met le tube *b* recourbé après l'avoir rempli d'eau commune, pour en chaſſer tout l'air commun : on conduit enſuite l'extrémité du tube *b* ſous l'ouverture du flacon de verre *c* rempli d'eau. L'air nitreux, produit pendant la ſolution du cuivre, pourſuivra ſon chemin par le tube *b*, juſques dans le flacon *c*, dont il déplacera l'eau. Dès qu'on a obtenu la quantité d'air nitreux qu'on deſire, on peut verſer l'eau-forte, ſi elle eſt encore en pleine efferveſcence, dans un autre vaſe, pour la verſer de nouveau ſur les mêmes fils de cuivre, lorſqu'on voudra ſe procurer de l'air nitreux frais. Si l'acide nitreux eſt trop fort, la ſolution ſera ſi violente, qu'on perdra une grande partie de l'acide, qui paſſera en forme d'écume avec l'air par le tube. Si l'acide eſt trop foible, l'air nitreux ne ſe produira pas aſſez tôt. Un peu d'uſage fera bientôt voir la qualité qu'il faut à l'eau-forte pour obtenir ſon but. On voit, dans la *fig. I*, que le tube *b* eſt un peu renflé en boule au-deſſus de ſa courbure ; c'eſt pour pouvoir y loger un peu d'acide nitreux, s'il en monte avec l'air dégagé. Cet acide, en s'arrêtant dans la boule, retombe de

nouveau dans le flacon. Si l'effervescence est trop violente, l'acide qui monte dans le tube remplira bientôt la boule, & sera entraînée avec l'air dans le flacon *c* à pure perte.

On peut préparer de l'air nitreux pour quelques jours. Il restera assez bon, si on le laisse tranquille dans des vases cylindriques étroits; car, si cet air est en contact avec une grande surface d'eau, il s'affoiblit graduellement, & se gâte en peu de jours. Dans les flacons bien bouchés & entiérement remplis, il se conserve très-bien pendant plus d'un an, à ce que M. *Van-Breda* m'a assuré.

S'il n'étoit pas nécessaire d'employer du feu pour produire promptement de l'air nitreux par le moyen du mercure, je préférerois ce fluide métallique au cuivre. Je ne l'emploie que lorsque je ne suis pas pressé. Le fer fournit aussi une grande quantité d'air nitreux, & fait une effervescence très-forte avec l'acide nitreux, même foible. L'air nitreux, qu'on en obtient en abondance, pourroit servir à des essais d'air déphlogistiqué : mais, comme il ne paroît pas être toujours de la même qualité, il vaut mieux ne s'en jamais servir, sur-tout pour les essais d'air commun, dans

lefquels on doit obferver la plus fcrupuleufe circonfpection.

Quoique l'air nitreux tiré du mercure & du cuivre rouge fe conferve affez bien pendant plufieurs jours, il eft toujours à propos, fi on veut faire des expériences exactes & comparatives d'air commun, d'en faire tous les jours du nouveau, vu qu'on l'obtient avec très-peu de peine, & qu'il ne refte alors aucun fujet de doute fur l'exactitude de l'effai.

Il n'eft pas néceffaire de faire tous les jours de l'air nitreux nouveau, lorfqu'on ne veut l'employer que pour des effais d'air déphlogiftiqué; car outre que l'air nitreux fe conferve affez bien, même pendant des femaines entières, pour de tels effais (nous en allons voir la raifon), il n'importe pas tant de diftinguer, avec une jufteffe très-fcrupuleufe, l'exacte bonté de tels airs, qui n'exiftent pas dans l'univers, & qui diffèrent entre eux infiniment.

Qu'on ne croie cependant pas que les effais des airs quelconques, faits avec de l'air nitreux déjà notablement affoibli, donnaffent un réfultat notablement différent de celui qu'on obtiendroit de ces mêmes airs, en prenant un air nitreux fraîchement fait. J'ai dit déjà, dans la première

édition de cet Ouvrage, que les résultats seront assez d'accord, pourvu qu'on mêle à un tel air assez d'air nitreux affoibli, pour le saturer, c'est-à-dire, jusqu'à ce que la dernière mesure d'air nitreux ne rétrecisse plus la colonne d'air qui se trouvoit dans le tube avant d'y avoir ajouté cette dernière mesure. Si l'air nitreux se trouve affoibli de près d'un tiers, il en faudra un tiers de plus pour obtenir la saturation de l'air qu'on veut essayer; mais le résultat se trouvera toujours assez d'accord avec celui qu'on obtiendra par l'emploi d'un air nitreux très-bon.

Cette observation, & la théorie que j'en ai donnée, qui appartiennent à M. *Fontana*, n'ont pas échappé à l'animadversion de quelques physiciens. Ils ont, par trop de précipitation, condamné cette assertion comme un paradoxe insoutenable; & remplis de cette idée, ils ne se sont pas même voulu donner la peine de l'examiner par le fait, lequel seul les auroit convaincus dans un instant du peu de fondement de leur critique, & de l'imprudence de ne pas tirer également des expériences les remarques qu'ils font sur les expériences publiées par d'autres physiciens.

La théorie de ceci est très-facile à

comprendre, pourvu qu'on ait présent à l'esprit la qualité merveilleuse qu'a l'air nitreux de diminuer l'air respirable dans la proportion de la bonté de cet air, c'est-à-dire, que la masse combinée de deux airs est d'autant plus petite, que l'air respirable est d'une meilleure qualité. Comme il faut que l'air nitreux soit de la meilleure qualité pour opérer la plus grande diminution possible, il s'ensuit que si l'air nitreux est affoibli, il en faudra une quantité plus grande pour saturer entiérement la quantité d'air respirable employé dans l'essai. Supposons, pour mieux comprendre cette épreuve, que l'air nitreux n'ait que la moitié de la force qu'il doit avoir lorsqu'il est bon, soit qu'une quantité d'air commun s'y trouve mêlée, soit que l'air nitreux ait été en partie décomposé; il en faudra alors une double quantité pour saturer les deux mesures d'air respirable. Ainsi, après la saturation complette de deux mesures d'air respirable par l'air nitreux, on trouvera la colonne d'air dans le tube d'autant plus longue, que l'air nitreux a été plus foible.

Rendons cette doctrine encore plus sensible par un exemple. Supposons qu'après les trois mesures d'air nitreux d'une bonne qualité, ajoutées à deux mesures d'air

ordinaire, la longueur de la colonne restante des deux airs soit égale à trois cens huit subdivisions, ce nombre déduit des cinq cens subdivisions ou de cinq mesures des deux airs employés, il restera cent quatre-vingt-douze subdivisions, faisant exactement le nombre des subdivisions détruites. Supposons à présent que l'air nitreux soit devenu si foible, qu'au lieu de trois mesures il en faille six pour saturer pleinement les deux mesures d'air commun ; la conséquence sera, que la colonne restante des deux airs occupera six cens huit, en place de trois cens huit subdivisions. Si nous déduisons ces six cens huit subdivisions des huit cens ou de huit mesures de deux airs employés, il se trouvera de même exactement cent quatre-vingt-douze subdivisions de détruites. S'il n'y avoit pas moyen de trouver un air nitreux meilleur que celui que nous venons de décrire, il faudroit employer un tube plus long; mais ce cas ne pourroit aisément avoir lieu.

Pour donner toute la clarté possible à ce sujet intéressant, j'y joindrai le détail exact de deux expériences ; l'une, faite avec l'air commun & l'air nitreux de bonne qualité; l'autre, avec le même air commun & l'air nitreux affoibli. Après

avoir fait monter dans le tube de verre deux mesures d'air commun, une mesure d'air nitreux tiré du mercure y fut ajoutée. Le tube fut secoué à l'instant que les deux airs vinrent en contact. Après l'avoir secoué pendant une demi-minute, on laissa reposer le tube de verre dans une situation verticale, en le plaçant dans le tube de cuivre (*a a a a*, *fig. III.*) pendant deux minutes. La longueur de la colonne d'air se trouva de cent soixante-seize subdivisions. Une seconde mesure d'air nitreux y fut ajoutée. Le tube fut secoué de même pendant une demi-minute; & après deux minutes de repos, la longueur de la colonne d'air se trouva de deux cens dix subdivisions, ou de deux mesures entières, & $\frac{10}{100}$ de mesure. Lorsqu'on eut ajouté la troisième mesure d'air nitreux de la même manière, la longueur de la colonne fut de trois cens six subdivisions, ou de trois mesures entières, & $\frac{6}{100}$ de mesure; lequel nombre de trois cens six étant déduit de cinq cens subdivisions, ou de cinq mesures d'air employées, il resta 194, qui étoit le nombre des subdivisions détruites.

Le même air commun fut essayé de la même façon, avec de l'air nitreux affoibli à dessein, en y mêlant de l'air

commun. Le résultat fut que trois mesures de cet air nitreux ne suffirent pas pour saturer pleinement les deux mesures d'air commun; il en fallut quatre, lesquelles donnèrent successivement 205, $217\frac{3}{4}$, $310\frac{3}{4}$, 407. Ainsi les six mesures des deux airs employées, ou les six cens subdivisions, furent réduites à quatre cens sept subdivisions, qui, étant déduites des six cens employées, il resta cent quatre-vingt-treize, qui est le nombre exact des subdivisions détruites. Ainsi la différence du résultat de ces deux expériences ne fut pas de plus d'une subdivision, ou de $\frac{1}{600}$; ce qui mérite à peine le nom d'une différence.

Cette découverte de pouvoir employer de l'air nitreux, quelque altéré qu'il soit, répand beaucoup de lumière sur la nature & les propriétés de l'air nitreux, & surtout sur sa qualité singulière de détruire l'air respirable. La théorie ingénieuse de M. *Fontana* en acquiert une force nouvelle.

Cette découverte diminue beaucoup l'inquiétude au sujet de la qualité de l'acide nitreux, & de celle de l'air nitreux lui-même (*a*).

(*a*) Ceux qui s'exercent dans cette carrière, trouveront un avantage à faire toujours de l'air nitreux nouveau,

La longueur du tube eudiométrique peut être de 14 à 18 pouces. Ceux dont je me sers ordinairement, & que je préfère, ne sont que de 15 pouces. Leur diamètre interne doit être d'un demi-pouce environ. S'ils sont trop larges, l'air y monte si rapidement, qu'à peine a-t-on le temps de se débarrasser de la mesure, & de commencer les secousses, avant que les deux airs se rencontrent. L'ouverture de l'entonnoir sur lequel on place le tube eudiométrique, pour recevoir l'air, doit avoir $5\frac{1}{2}$ lignes de diamètre, ou tout au

lorsqu'ils auront envie de l'employer; s'ils le conservent pour un jour ou deux, ils doivent le mettre dans un verre dans lequel cet air soit en contact avec la plus petite surface d'eau possible, parce qu'il s'affoiblit beaucoup par l'eau en lui communiquant son acide nitreux. On doit aussi prendre garde de ne pas agiter le vase qui contient cet air; car, en le secouant, l'eau en absorbe une partie considérable, & ce qui reste se trouve beaucoup affoibli. En secouant dans l'eau, pendant un quart d'heure, une quantité d'air nitreux nouvellement fait, il en disparoissoit $\frac{76}{100}$, & le reste étoit fort affoibli. L'air nitreux tiré de la dissolution du mercure, est sujet au même inconvénient que celui qu'on obtient du cuivre & d'autres métaux. Lorsque l'air nitreux se trouve mêlé avec égale quantité d'air phlogistiqué, ou d'air inflammable, on ne sauroit le faire entrer si aisément dans l'eau par les mêmes secousses. Il semble que ces airs, qui, par leur nature, refusent de se mêler avec l'eau, ou ne la pénètrent que très-difficilement, s'incorporent tellement avec l'air nitreux, que celui-ci en devient, comme eux, très-réfractaire à l'eau.

plus

plus un demi-pouce. Si cette ouverture eſt trop étroite, il arrivera ſouvent que l'air montera dans le tube par bulles ſéparées; ce qui rend l'épreuve abſolument fautive. Il eſt indiſpenſablement néceſſaire, pour que l'épreuve ſoit bonne, que l'air monte dans le tube en une colonne non interrompue.

Lorſque je m'engageois, en 1779, dans ces recherches, étant alors en Angleterre, je me ſervis de l'eudiomètre de M. *Fontana*, parce que cet inſtrument m'étoit déjà, depuis long-temps, connu comme très-bon, au lieu que je n'avois alors jamais vu l'eudiomètre de M. *Prieſtley*, que je ne connoiſſois que d'idée. Je jugeois celui de M. *Fontana* être moins embarraſſant, parce que ſon tube étoit plus court: je croyois que tout ſon inſtrument étoit plus exact, parce que ſa meſure avoit une valvule, dont l'utilité me paroiſſoit évidente, & qui manquoit à la meſure de M. *Prieſtley*. Au reſte, je me croyois aſſez heureux de pouvoir me procurer d'abord un inſtrument, indiſpenſablement néceſſaire pour faire des recherches ſur un objet que j'avois déjà médité depuis bien des années, & que des circonſtances particulières m'avoient juſqu'alors empêché de ſoumettre à des expériences.

Il eſt fort naturel que, n'étant pas accoutumé de manier un eudiomètre, mes premières expériences n'aient pas été faites avec la même adreſſe & l'exactitude que j'ai miſes lorſqu'une longue expérience eut exercé mes mains, & m'eut donné de nouvelles idées pour abréger & améliorer les épreuves. J'eſſayois les premiers airs que j'obtenois des plantes exactement ſelon la façon que M. *Fontana* ſuivoit alors; après quoi j'en fis quelquefois auſſi un eſſai, qui différoit, à certains égards, de ſa façon, & qui approchoit un peu de la manière de M. *Prieſtley*, que j'aurois imité exactement, ſi j'avois poſſédé ſon inſtrument. C'étoit une méthode qui tenoit un peu de la façon d'eſſayer les airs de l'un & de l'autre de ces Meſſieurs, & je n'ai pas manqué d'avertir le lecteur juſqu'où je pouvois nommer cette façon d'eſſayer, celle de M. *Prieſtley*. On peut le voir à la p. 181 de l'édition Angloiſe, & 198 de l'édition Françoiſe. J'ai jugé à propos d'omettre, dans cette édition, les épreuves faites de la manière différente de celle de M. *Fontana*, autant parce que ces épreuves n'ajoutent aucune clarté au ſujet même qui eſt traité dans l'Ouvrage, que parce qu'en les omettant, je rendrai peut-être

ſervice à certains phyſiciens, qui pourroient employer leur temps très-inutilement à chercher matiere à critique dans la différence du réſultat exprimé par des chiffres, & dans une ou deux tranſpoſitions accidentelles de ces mêmes chiffres.

Avant de publier la première édition de cet Ouvrage, j'avois déjà commencé par abréger de moitié la méthode d'eſſayer les airs, en n'employant, pour chaque eſſai, qu'une ſeule meſure d'air, ſoit commun, ſoit déphlogiſtiqué, au lieu de deux. Mon unique but, pour faire cette réforme, étoit d'épargner du temps. Je continue encore de ſuivre cette méthode abrégée. Je n'ai rien changé à l'eudiomètre de M. *Fontana*, que je conſidère toujours comme ayant un avantage décidé ſur tous les inſtrumens de cette dénomination, qu'on a publiés juſqu'à ce jour. Comme je ne participe en rien à l'honneur d'avoir imaginé ou perfectionné cet inſtrument, j'ai été à même, peut-être plus que tout autre phyſicien, d'apprendre les améliorations & changemens que différens artiſtes & phyſiciens ont cru pouvoir y faire : mais après les avoir conſidérés, & en avoir mis pluſieurs à l'épreuve, je les ai déſapprouvés tous, comme rendant

l'inſtrument ou plus compliqué, ou plus embarraſſant, & cela, ſans rendre les épreuves plus faciles ou plus exactes. Il m'a paru en même temps, que de tous les inſtrumens dont les auteurs m'ont confié le deſſein, pour leur en dire mon opinion, & que j'ai vus & eſſayés moi-même, l'eudiomètre originaire de M. *Prieſtley* eſt encore le meilleur, autant pour ſa ſimplicité, que pour l'uniformité du réſultat des épreuves. J'en excepte ſeulement celui de M. *Fontana*.

Il eſt vrai que la meſure de M. *Fontana* n'occupe, dans le tube eudiométrique, que trois ou quatre pouces en longueur, laquelle étant diviſée ſur l'échelle de cuivre en cent parties égales, ne donne que des degrés de variations fort petits, comparés avec les diviſions de l'échelle ſur le tube du docteur *Prieſtley*, & de quelques autres eudiomètres, qu'on a publiés depuis quelques années, parmi leſquels il y en a qui ſont fort ingénieuſement imaginés. On ne ſauroit diſconvenir que l'agrandiſſement de l'échelle, ſur-tout pour les ſeuls degrés des variations qui peuvent avoir lieu dans les degrés de bonté de l'air commun, n'offre un avantage réel à l'obſervateur. Il ſeroit à ſouhaiter que cet avantage ne fût pas

accompagné d'une complication dans l'iinstrument même, dont la simplicité fait un des grands mérites. D'ailleurs, un instrument devient naturellement plus embarrassant, plus sujet aux accidens, plus difficile à construire, & plus coûteux, à proportion qu'il est compliqué. L'eudiomètre de M. Fontana, outre sa simplicité qui lui donne un mérite essentiel, a encore l'avantage très-grand, que la même mesure, le même tube & la même échelle, qui constituent toutes les pièces nécessaires de cet instrument, servent également pour les essais d'air commun, comme pour ceux des airs les plus phlogistiqués & les plus déphlogistiqués qu'on a trouvés jusqu'à présent.

L'avantage que M. *Fontana* auroit pu donner à l'échelle de son eudiomètre, en l'alongeant, est plutôt idéale qu'une perfection réelle; car, quand même on n'emploieroit pour l'échelle, que trois pouces de Paris en longueur, on pourra toujours très-aisément distinguer la longueur de la colonne d'air sur une demi-subdivision, en regardant de près, ou sur un deux centième d'une mesure; ce qui fait un millième des cinq mesures d'air employées dans l'essai d'air commun, selon la méthode de M. *Fontana*, & un quatre centième

des deux meſures que j'emploie dans un tel eſſai. Dans les eſſais d'air déphlogiſtiqué, on en emploie, ſelon la méthode de M. *Fontana*, quelquefois dix à douze meſures d'air, l'évaluation monteroit, proportion gardée, à une deux millième partie & au-delà des deux airs employés. Si, pour évaluer la juſteſſe dans l'eſſai, on ne compte que les ſubdiviſions détruites dans l'incorporation des deux airs, (leſquelles ſeules déterminent le degré de pureté des airs), on trouvera encore que la préciſion de l'obſervation eſt auſſi grande qu'on peut raiſonnablement l'attendre d'un inſtrument de ce genre; préciſion qu'on peut augmenter tant qu'on veut, par le moyen d'une loupe ou d'un microſcope.

Ceux qui ſe ſont exercés dans les eſſais eudiométriques, de quelque eudiomètre qu'ils ſe ſoient ſervi, doivent être très-convaincus qu'on chercheroit en vain une préciſion mathématique dans les expériences de cette nature; & ils conviendront aiſément que nous avons la plus grande raiſon de nous applaudir d'avoir déjà trouvé un moyen, par lequel on peut évaluer, avec tant de juſteſſe, le degré de reſpirabilité des airs. Si l'épreuve des airs étoit, par la nature des choſes,

ſuſceptible de cette exactitude qu'on peut obtenir par le moyen de pluſieurs inſtrumens mathématiques, tels que le quadrant ou l'octant, en meſurant la hauteur des aſtres; alors la préciſion la plus minutieuſe des diviſions & ſubdiviſions décideroit de la perfection de l'inſtrument & de l'exactitude de l'opération. Dans ce cas, on pourroit ajouter à l'échelle de l'eudiomètre, tout comme aux diviſions d'un quadrant aſtronomique, un *Nonius*, & faire l'obſervation par le moyen d'un microſcope; mais une préciſion vraiment mathématique dans les eſſais comparatifs, faits avec les eudiomètres même les plus parfaits, eſt peut-être impoſſible. Nous devons nous contenter de l'approchant, tout comme dans les obſervations faites avec les baromètres & thermomètres. Il paroît donc y avoir quelque danger que l'échelle de l'eudiomètre trop alongée ne nous induiſe dans une erreur contraire à celle que nous voulons éviter, en attribuant, ſans fondement, les variations continuelles, qu'on trouvera preſque dans chaque eſſai (par la nature de l'eſſai même), à l'inconſtance dans le degré de la ſalubrité de l'air commun. C'eſt cette conſidération même qui m'a fait depuis long-temps abandonner la loupe, qu'on

voit représentée à l'eudiomètre dans la planche des différentes éditions & traductions qui ont paru jusqu'ici de cet Ouvrage. J'ai, pour cette même raison, aussi abandonné, il y a long-temps, l'usage d'un second tube d'un petit diamètre, dont je me suis servi autrefois pour observer la longueur de la colonne restante des deux airs, après leur mixtion faite dans le tube ordinaire de l'eudiomètre.

Celui qui ne s'est pas familiarisé avec les eudiomètres à air nitreux, pourroit, s'il étoit un peu chicaneur, trouver ample matière, pour exercer sa mauvaise humeur, dans les chiffres qui dénotent les absorptions successives, que les différentes mesures d'air nitreux ont opéré dans les différentes épreuves détaillées dans cet Ouvrage. Il y trouveroit sans doute une espèce de bisarrerie inconcevable, en voyant souvent qu'un air, dont la bonté diffère très-peu ou point du tout d'un autre air, ait cependant souffert des diminutions intermédiaires plus disproportionnées entre elles, que n'étoit la bonté même de ces airs, évaluée par l'absorption totale de toutes les mesures d'air prises ensemble. Un physicien un peu querelleur, dis-je, ou plutôt un vétilleur, pourroit trouver de quoi s'amuser à calculer,

jusqu'où tous les chiffres s'accordent avec les règles de l'arithmétique. Mais, dès qu'il se sera exercé par quelques centaines d'expériences de cette sorte, faites avec une attention vraiment philosophique, il trouvera que les loix de la nature ne s'accommodent pas à nos caprices, & qu'il faut mettre la main à l'œuvre avec de très-bons instrumens, pour juger de la valeur des expériences, dont il ne comprend pas la nature. Il trouvera que les épreuves d'air déphlogistiqué, faites de la manière que j'ai suivie au commencement, & que depuis j'ai beaucoup changée, sont vraiment sujettes à ces variations dans la longueur de la colonne, à chaque mesure d'air nitreux qu'on y ajoute. Il trouvera cependant, avec plaisir, que deux essais faits avec le même air déphlogistiqué & le même air nitreux, s'accorderont en tout entre eux, beaucoup plus qu'il ne se seroit imaginé.

Lorsqu'on se servira d'un air nitreux plus ou moins affoibli ou détérioré, la longueur de la colonne d'air, après chaque mesure d'air nitreux, différera notablement d'un essai du même air fait avec de l'air nitreux fraîchement fait ; cependant le résultat de ces deux expériences s'accor-

dera aſſez exactement, comme je l'ai expliqué plus haut.

L'air nitreux ſe dégrade, ſoit par le contact avec l'eau, ſi on l'y laiſſe long-temps, ſur-tout ſi la ſurface d'eau en contact avec cet air eſt grande, ſoit parce que quelque autre air ſe mêle avec lui, ce qu'il n'eſt pas toujours poſſible d'éviter, lorſqu'on travaille, comme je le fais, depuis le matin juſqu'au ſoir à ces expériences, & qu'on ſe trouve ſouvent obligé, pour gagner du temps, d'abandonner une partie du travail à un domeſtique ou aſſiſtant. On trouvera de même des variations notables dans ces eſſais, ſi la bonté des airs diffère plus ou moins, ou s'il ſe trouve, par exemple, un peu d'air fixe mêlé avec eux; ce qui arrive aiſément ſans qu'on le remarque. Enfin, la moindre différence qui a lieu dans l'une ou l'autre circonſtance, qu'on n'a pas toujours le temps ni l'envie d'examiner, peut occaſionner des différences dans le cours d'un eſſai. Depuis bien du temps, je n'obſerve plus du tout la colonne d'air après chaque meſure d'air nitreux, que je fais monter dans le tube en eſſayant un air déphlogiſtiqué : je n'obſerve que le réſultat final. J'ai abrégé même cet eſſai, tellement que je l'achève

dans le même temps que l'essai d'air commun. Nous reviendrons sur ce chapitre.

N'ignorant pas combien quelques gens, plus spéculatifs que vrais philosophes, sont inclinés à chercher occasion de critiquer, j'ai eu la précaution de leur indiquer au moins une de ces espèces de bisarreries qui arrivent dans les essais des airs. Elle se trouve dans une note ajoutée à l'expérience 52, dans la première édition Françoise. Je la laisserai subsister encore dans cette seconde édition, ne fût-ce que pour empêcher que l'envie ne prenne à quelqu'un de perdre son temps à éplucher ce phénomène.

Ceux qui sont curieux de connoître la nature singulière de l'air nitreux, sur-tout eu égard à l'eudiomètre, pourront s'instruire en partie dans le premier volume de mes *Nouvelles Expériences & Observations sur divers objets de Physique*, chez Barrois le jeune, en 1785, page 276 & suivantes, & sur-tout dans une dissertation que j'ai adressée au professeur *Beck*, *sur la construction & l'usage de l'Eudiomètre de M. Fontana*, *& sur quelques propriétés particulières de l'air nitreux.* Elle est insérée dans le Journal de Physique de l'Abbé *Rosier*, Tom. XXVI, p. 336.

Ces observations se trouvent aussi dans

le second volume de la traduction Allemande, seconde édition, imprimée à Vienne en 1784, page 97, ainsi que dans le second volume de la traduction Hollandoise du même Ouvrage, imprimé à la Haye en 1785, page 201.

SECTION II.

Expériences qui indiquent en général le degré de bonté ou pureté de l'air déphlogistiqué qui sort des feuilles de différentes plantes exposées au soleil.

EXP. I. DEUX poignées de l'herbe verte ou *gramen*, les racines en étant séparées, furent mises au soleil, depuis onze jusqu'à deux heures, dans un bocal de verre blanc, contenant huit pintes d'Angleterre, renversé, & plein d'eau fraîchement tirée de la pompe ; je trouvai une grande quantité d'air déphlogistiqué amassé au fond renversé du bocal. La flamme d'une bougie plongée dans cet air, y devint très-brillante. En l'essayant à la manière de M. *Fontana*, voici quel fut le résultat. Après en avoir mis deux mesures dans le tube de verre, avec une

Quantité des deux airs détruite.

meſure d'air nitreux, & après avoir ſecoué & laiſſé repoſer le tube, comme il a déjà été expliqué ci-deſſus, la marque ſe trouva à 1.92; après y avoir mis une ſeconde meſure d'air nitreux, elle fut à 1.79; après la troiſième meſure, elle fut à 1.68$\frac{1}{2}$; après la quatrième, à 1.87$\frac{1}{2}$, après la cinquième, à 2.85. On voit, par cette expérience, que des ſept meſures d'air employées, ſavoir, deux d'air déphlogiſtiqué & cinq d'air nitreux, il ne reſtoit que deux meſures & $\frac{85}{100}$ de meſure, ou deux cens quatre-vingt-cinq ſubdiviſions, leſquelles étant déduites des ſept cens employées, il ſe trouve quatre cens quinze ſubdiviſions de détruites des deux airs. 415

2. Deux poignées des feuilles de ſaule, *ſalix*, étant miſes au ſoleil de la même manière, dans un bocal de verre blanc, depuis onze heures juſqu'à deux, l'air déphlogiſtiqué que j'en obtins donnoit le réſultat ſuivant, par l'eſſai de M. *Fontana :* 1.96; 1.83$\frac{1}{2}$; 1.71; 1.64; 2.55. 445

3. Deux poignées de *lamium album* étant expoſées de la même manière au ſoleil, depuis dix heures juſqu'à deux, j'en obtins une grande quantité d'air déphlogiſtiqué d'une qualité ſupérieure. Il donnoit 1.90; 1.73$\frac{1}{2}$; 1.53$\frac{1}{2}$; 1.39; 2.33. 467

4. Deux poignées de feuilles de vigne

Quantité des deux airs détruite.

étant exposées de la même manière au soleil, depuis onze heures jusqu'à une, elles fournirent une bonne quantité d'air déphlogistiqué, qui donna 1.92; 1.79;
415 1.61½; 1.87; 2.85.

5. Une poignée de *becabunga* dont les racines avoient été séparées, étant exposée au soleil de la même manière, depuis midi jusqu'à quatre heures, elle fournit une grande quantité d'air déphlogistiqué, d'une excellente qualité, dans lequel la flamme d'une bougie acquéroit un brillant des plus éblouissans. Cet air donnoit,
500 1.87½; 1.73; 1.54½; 1.37; 2.10; 3.00.

6. Une plante de chardon ordinaire, d'une médiocre grandeur, prête à fleurir, étant exposée au soleil de la même manière, depuis onze heures jusqu'à deux, fournit une grande quantité d'air déphlogistiqué, qui donna, 1.81; 1.51; 1.36;
440 1.60, 2.60.

7. Deux poignées de feuilles de haricot furent exposées de la même manière au soleil pendant six heures; elles fournirent une grande quantité d'air déphlogistiqué d'une pureté extraordinaire, dans lequel la flamme d'une bougie brilloit avec un éclat charmant. Cet air, soumis à l'épreuve, donna 2.02; 1.92; 1.89½; 1.85;
405 2.01; 2.96.

8. Deux petites plantes de *teucrium marum* étant exposées au soleil pendant quatre heures, elles fournirent une grande quantité d'air déphlogistiqué, d'une très-bonne qualité & qui donna 1.81; 1.59; 1.37; 1.34; 2.34. 466

Quantité des deux airs détruite.

9. Quelques feuilles de *tabac* étant exposées de la même façon au soleil pendant quatre heures, donnèrent une bonne quantiré d'air déphlogistiqué, qui occupa 2.07; 2.06; 2.05; 2.41; 3.39. 361

10. Quelques feuilles de *cystus ladanifera*, plante fort aromatique, exposées de même au soleil pendant quatre heures, fournirent une grande quantité d'air déphlogistiqué, dont l'essai donna 1.89; 1.72; 1.56; 1.92; 2.90. 400

11. Des feuilles du *juniperus virginiana*, traitées de la même manière, fournirent une grande portion d'air déphlogistiqué très-pur, dont l'essai donna 1.91; 1.75; 1.60; 1.79; 2.79. 421

12. Des feuilles du *laurus camphorata*, arbre dont on retire le camphre, traitées de la même manière, ont fourni une bonne quantité d'air déphlogistiqué très-fin, dont l'épreuve donna 2.01; 1.90; 1.78; 1.73; 1.76; 2.56; 3.52. 548

13. Quelques branches du *pinus cedrus* ou cèdre du Liban, étant exposées de la

Quantité des deux airs détruite.

même façon au soleil, depuis neuf heures du matin jusqu'à deux heures après midi, fournirent une bonne quantité d'air déphlogistiqué, qui, étant mis à l'épreuve, donnoit 1.95; 1.77; 1.64; 1.51; 2.25;
477 3.23.

14. Quelques branches d'*artemisia pontica*, étant traitées de même, ont donné une grande quantité d'air déphlogistiqué, dont l'épreuve étoit 2.00; 1.95; 1.85;
454 1.79; 2.46; 3.46.

SECTION III.

Expériences qui indiquent la différence dans le degré de pureté de l'air déphlogistiqué, fourni par les feuilles de la même plante en différens temps du jour, quoique ces plantes fussent également exposées au soleil.

EXP. 15. DES feuilles d'un pommier étant exposées au soleil, dans un bocal plein d'eau, de la manière déjà détaillée, depuis dix heures jusqu'à cinq après midi; l'air que j'en obtenois étant mis à l'é-
421 preuve de l'air nitreux, donnoit le résultat suivant: 1.80; 1.58; 1.39; 1.86; 2,79.

16. Des feuilles du même arbre, exposées

ſées au ſoleil de la même manière pendant le même temps, mais dans un bocal de verre vert, ont auſſi donné de l'air déphlogiſtiqué, mais d'une qualité inférieure, parce que, dans un tel verre, les feuilles ne recevoient pas tant de lumière. Cet air étant mis à l'épreuve, donnoit 1.82; 1.62; 1.71; 2.64; 3.64.

Quantité des deux airs détruite.

336

17. Les mêmes feuilles de pommier, qui avoient été employées dans l'expérience 15, étant de nouveau expoſées le lendemain au ſoleil, dans un bocal plein de l'eau fraîchement tirée de la pompe, elles fournirent encore une bonne quantité d'air déphlogiſtiqué, d'une qualité ſupérieure à celle du jour précédent: celui-ci, mis à l'épreuve, donna 1.85; 1.69, 1.54; 1.38; 1.58; 1.49; 3.44.

556

18. Des feuilles du même pommier qui avoit fourni celles des expériences 15 & 16, étant expoſées de la même façon dans un bocal de verre blanc à l'air libre, le temps étant fort ſombre & couvert; étant, dis-je, expoſées depuis cinq juſqu'à ſix dans l'après-midi, il fut obtenu une petite quantité d'air qui ſe trouva d'une qualité inférieure à celle de l'air commun. Voici le réſultat de ſon eſſai: 1.84; 2.36; 3.36.

164

19. Des feuilles du même arbre, miſes

Quantité des deux airs de-frufte.

au ſoleil de la même façon, depuis neuf heures du matin juſqu'à douze, donnèrent de l'air déphlogiſtiqué de la qualité ſui-
417 vante: 1.89; 1.71; 1.52; 1.60; 2.60.

20. Des feuilles de ſaule, *ſalix*, traitées de la manière ordinaire, & expoſées au ſoleil depuis midi juſqu'à deux heures, donnèrent de l'air déphlogiſtiqué de la bonté ſuivante: 2.00; 2.12; 2.19; 2.41;
457 3.43.

21. L'air ſorti des feuilles du même arbre de la même manière, dans un jour ſombre, pluvieux, & pendant qu'il faiſoit du vent, étoit d'une qualité inférieure; le
374 réſultat de ſon épreuve fut 1.89; 1.71; 1.55; 2.26; 3.26.

22. L'air produit par des feuilles du même arbre, tenues au beau ſoleil depuis neuf
378 heures juſqu'à trois, donnoit le réſultat ſuivant: 1.90; 1.72; 1.53; 2.22; 3.22.

N. B. Je penſe que la qualité inférieure de cet air, quoique le jour fût fort beau, dépendoit de ce que le bocal étant rempli de feuilles, les unes faiſoient ombre ux autres.

23. L'air ſorti des même feuilles expoſées au ſoleil dans un beau jour, entre midi & cinq heures, donna 1.90; 1.71;
467 1.49; 1.53; 2.52.

24. L'air obtenu des mêmes feuilles exposées au ſolel depuis deux heures juſqu'à cinq, donna 1.92½; 1.80; 1.62; 1.60; 2.40; 2.35. 465

Quantité des deux airs detruite.

25. L'air des mêmes feuilles, obtenu dans un temps chaud, au ſoleil, entre trois heures & cinq, donna 1.94; 1.79; 1.63; 2.02; 2.99. 401

SECTION IV.

Expériences qui tendent à découvrir durant quelle partie du jour les plantes donnent de l'air déphlogiſtiqué de la meilleure qualité.

EXP. 26. JE plaçai à onze heures du matin, à un beau ſoleil, trois bocaux de huit pintes d'Angleterre, pleins d'eau de pompe & dans chacun deux poignées de feuilles de ſaule.

J'examinai l'air d'un de ces bocaux à deux heures & demie; il ſe trouva de la qualité ſuivante: 2.03; 2.05½; 2.03½; 450
2.02; 2.54; 3.50.

L'air du ſecond bocal fut examiné entre quatre & cinq heures; il donna le réſultat ſuivant: 2.06; 2.07½; 2.06; 2.02; 2.08; 497
3.03.

Quantité des deux airs détruite.

L'air du troisieme bocal fut examiné entre six & sept heures, le résultat de son essai fut $2.02\frac{1}{2}$; $2.16\frac{1}{2}$; 2.14 ; 2.12 ; 2.56 ;
550 3.50.

27. Les trois mêmes bocaux furent exposés au beau soleil à dix heures du matin, après qu'on eut mis dans chacun deux poignées de feuilles d'un orme, *ulmus*.

J'examinai l'air contenu dans le premier bocal à deux heures après-midi ; le résultat de cet examen fut 1.90; 1.81 ; 1.76 ;
337 2.66 ; 3.66.

A quatre heures je soumis à l'examen l'air contenu dans le second bocal; en voici la qualité : 1.91 ; 1.77 ; 1.65 ; 2.19 ;
377 3.23.

L'air du troisième bocal fut examiné entre six & sept heures; il donna 1.97 ;
388 1.93 ; 1.85; 2.16 ; 3.12.

28. Deux bocaux de huit pintes d'Angleterre, contenant chacun deux poignées de feuilles de saule, furent exposés au beau soleil, à la manière ordinaire, à dix heures du matin.

J'examinai l'air d'un de ces bocaux à trois heures après-midi, & je le trouvai de la bonté suivante : 1.10 ; 2.09; 2.08 ;
515 2.02; 2.06 ; 2.97 ; 3.85.

L'air de l'autre bocal fut soumis à l'examen à cinq heures : en voici la qualité :

Quantité des deux airs detruite.

2.09; 2.11; 2.07; 2.08; 2.29½; 2.78; 3.65. 535

29. Trois bocaux de la même capacité que les précédens, furent exposés de la manière ordinaire à un beau soleil, entre onze heures & midi. J'avois mis dans chacun deux poignées de feuilles d'orme.

L'air contenu dans le premier bocal fut examiné à trois heures après-midi; en voici la qualité: 1.91½; 1.93; 1.81; 2.10; 3.10. 390

L'air du second bocal fut soumis à l'examen à cinq heures; sa qualité étoit moins bonne. La voici: 1.88; 1.67; 1.67; 335
2.65; 3.65.

A six heures, j'examinai l'air du troisième bocal; il se trouva un peu meilleur que celui du second bocal, mais inférieur en qualité à celui du premier bocal: 1.97; 346
1.88; 1.84; 2.57; 3.54.

Nous avons vu par les expériences 26, 27 & 28, que l'air que les feuilles donnent après-midi, étoit constamment d'une meilleure qualité que celui qu'elles donnent de meilleure heure. Un grand nombre d'autres expériences que j'ai faites, s'accordent à démontrer que les feuilles des plantes exhalent un air plus fin ou plus déphlogistiqué après-midi, que le matin. Cette loi, qu'on peut prendre pour

presque générale, lorsque la clarté du jour reste la même, ne s'observa pas dans la dernière expérience, parce que le temps changea pendant que les feuilles étoient exposées à l'air libre. Il avoit fait un beau soleil depuis huit heures du matin jusqu'à deux heures après-midi; alors des nuages commencèrent à obscurcir le ciel. Nous eûmes un orage à trois heures; après quoi le ciel fut couvert pendant le reste du jour, quoiqu'il continuât de faire chaud comme auparavant.

SECTION V.

Expériences qui tendent à découvrir la quantité d'air déphlogistiqué qu'un certain nombre de feuilles peut donner.

EXP. 30. JE mis cent feuilles de la grande capucine, *Tropæolum majus*, dans un bocal de huit pintes d'Angleterre, plein d'eau de pompe. Je l'exposai au soleil, de la manière ordinaire, à dix heures du matin. Je trouvai, dès midi, une si grande quantité d'air déphlogistiqué rassemblée au fond renversé du bocal, que j'en remplis un verre cylindrique de $4\frac{1}{2}$ pouces de

profondeur, fur $1\frac{3}{4}$ de diamètre. Cet air donna le réfultat fuivant : 1.94 ; 1.82 ; 1.67 ; 1.57 ; 2.45½ ; 3.44. 456

Quantité des deux airs détruite.

31. Après avoir ôté tout l'air, le bocal fut remis à fa place au foleil, depuis midi jufqu'à fept heures du foir ; alors j'en retirai la moitié de la quantité précédente d'air déphlogiftiqué, dont la qualité furpaffoit le premier, puifqu'il donna, à l'épreuve, 1.99 ; 1.87 ; 1.73½ ; 1.65 ; 1.93½ ; 2.85 ; 3.79. 520

32. Après avoir féparé de nouveau cet air, je replaçai le bocal, fans en avoir ôté les feuilles, dans le même endroit, en l'y laiffant jufqu'au lendemain à onze heures ; pour lors je recueillis de nouveau environ la même quantité d'air déphlogiftiqué que j'en avois obtenu la feconde fois. Cet air fe trouva très-fin, comme l'indique le réfultat fuivant : 1.91½ ; 1.75 ; 1.58 ; 1.44 ; 2.20 ; 3.15 ; 3.89. 511

33. Je mis trois feuilles d'un chou, d'une grandeur médiocre, dans un bocal, de la manière ordinaire, avec de l'eau de pompe. Je plaçai le bocal au foleil dans un très-beau jour, depuis midi jufqu'à deux heures ; alors j'eus une mefure de deux onces pleine d'air déphlogiftiqué, de la qualité fuivante : 1.94 ; 1.78½ ; 1.63 ; 2.38 ; 3.36. 364

Quantité des deux airs détruite.

34. Une poignée de feuilles de la grande capucine, *Tropæolum majus*, donna, en peu d'heures, au beau soleil, une mesure de deux onces pleine d'air déphlogistiqué, dont voici la bonté : 1,93; 1.76;
504 1.56½; 1.39; 1.99; 2.96.

35. Vingt-sept feuilles de noyer ayant été exposées au soleil de la manière ordinaire, dans un jour fort beau & chaud, depuis onze heures jusqu'à cinq, j'en retirai une once d'air déphlogistiqué d'une bonne qualité.

SECTION VI.

Expériences qui tendent à découvrir la qualité de l'air que les plantes exhalent pendant la nuit, & dans l'ombre pendant le jour.

EXP. 36. DEUX poignées d'herbe verte, ou *gramen* sans racines, ayant été mises dans un bocal de huit pintes d'Angleterre, plein d'eau & renversé, le bocal fut couvert d'une toile pour intercepter toute lumière, & placé dans la maison durant la nuit. Le lendemain, je trouvai une petite quantité d'air au fond renversé du

bocal. Il étoit si mauvais, que la flamme d'une bougie s'y éteignit sur le champ.

37. Le 8 d'août, à neuf heures du soir, toutes les plantes que j'avois près de moi refusoient de donner des bulles d'air; j'en excepte le solanum, connu sous le nom de pomme de terre (qui étoit toujours sorti le premier de sa stupeur nocturne, ou éveillé, si on peut employer cette expression, & prêt à donner de l'air déphlogistiqué avant toutes les autres plantes; c'est aussi celle qui cesse le plus tard de fournir cet air le soir). Je remplis plusieurs bocaux d'eau de pompe, en mettant dans chaque bocal des feuilles d'une plante. Je les plaçai tous dans la maison, pour examiner, le lendemain, l'air que j'aurois obtenu de chacun. Les plantes dont j'avois pris des feuilles étoient le *chêne*, le *tilleul*, le *saule*, l'*if*, le *pommier*, la *sauge*, l'*artichaut*, la *persicaire brûlante*, la *pomme de terre*.

Le lendemain, de bonne heure, j'examinai tous les bocaux : je trouvai que toutes les feuilles avoient donné de l'air, mais en très-petite quantité.

L'air que les feuilles de noyer & de chêne avoient donné, étoit d'une qualité des plus mauvaise, ne cédant pas même à l'air inflammable; je ne pouvois pas les

diminuer par l'addition de l'air nitreux. Celui que j'avois obtenu des feuilles de ſaule & de la ſauge, n'étoit guère moins mal-faiſant ; celui du tilleul n'étoit pas tout-à-fait ſi mauvais ; celui des feuilles d'artichaut étoit un peu meilleur ; celui des feuilles de pomme de terre ſe trouvoit être le moins mal-faiſant. L'air de la perſicaire brûlante, *Polygonum hydropiper*, étoit ſi vénéneux, que la flamme d'une bougie s'y éteignit, quoiqu'il fût mêlé avec cinq fois autant d'air ordinaire. Les feuilles du pommier avoient donné ſi peu d'air, que je ne pus en faire l'eſſai.

38. Deux poignées de feuilles d'un pied de haricot, miſes dans un bocal plein d'eau, & placées dans la maiſon pendant toute la nuit, avoient donné une petite quantité d'air, qui étoit d'une qualité très-mal-faiſante : la flamme d'une bougie s'éteignoit au premier contact de cet air. Une meſure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.94. Ainſi, un animal plongé dans un tel air, ſeroit mort ſur le champ.

J'obtins à-peu-près le même réſultat des feuilles des mêmes plantes pendant le jour, lorſque je les plaçois dans un lieu obſcur.

SECTION VII.

Expériences qui tendent à faire connoître à quel degré les Plantes peuvent vicier l'air commun pendant la nuit, & durant le jour à l'ombre.

EXP. 39. JE mis quelques pieds d'herbe *gramen* (ſans racines) ſous un bocal de huit pintes, renverſé ſur une aſſiette : je mis un peu d'eau dans l'aſſiette, pour empêcher l'herbe de ſe ſécher, & pour couper toute communication entre l'air commun & celui qui ſe trouvoit enfermé dans le bocal : je le laiſſai ainſi pendant toute la nuit dans la maiſon. Le lendemain matin, je trouvai l'air vicié, de façon que la flamme d'une bougie y perdoit ſon éclat. En eſſayant cet air par l'épreuve de l'air nitreux, je trouvai qu'une meſure de cet air avec une d'air nitreux, ſe réduiſoient à 1.24.

40. Deux poignées de feuilles d'une plante de haricot, ayant été miſes ſous un bocal de huit pintes d'Angleterre, & renverſé ſur une aſſiette dans laquelle il y avoit un peu d'eau, je laiſſai ce bocal dans la maiſon, depuis le ſoir juſqu'au

lendemain matin ; alors je trouvai l'air du bocal beaucoup altéré : la flamme d'une bougie s'y éteignit, & une meſure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.39.

41. Après avoir ôté de ce bocal autant d'air qu'il falloit pour en faire l'eſſai, je laiſſai le reſte avec les feuilles : je plaçai ce bocal ſur la même aſſiette au ſoleil, depuis neuf heures du matin juſqu'à onze heures ; pour lors je trouvai l'air du bocal tellement corrigé, qu'une chandelle pouvoit y brûler, & que ſa bonté approchoit de celle de l'air commun ; car une meſure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.12.

Après avoir pris l'air pour cet eſſai, je replaçai le bocal de nouveau au ſoleil juſqu'à cinq heures après-midi ; alors je trouvai l'air tellement corrigé, qu'il égaloit en bonté l'air commun.

42. Je plaçai une petite branche de cèdre du Liban, *Pinus cedrus*, pendant une nuit, ſous un verre cylindrique, contenant environ une once. Je trouvai le lendemain l'air très-vicié par cette branche. Une meſure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.45.

43. Trois bocaux, contenant chacun huit pintes d'Angleterre, ayant été renverſés ſur des aſſiettes, je mis ſous chacun une

plante différente, dont la racine étoit coupée. Sous l'un des bocaux étoit une plante de *ſolanum* ordinaire ; ſous l'autre, une du *ſolanum eſculentum*, dit pomme de terre ; ſous le troiſième, une de juſquiame, *hyoſcyamus*. Sur chaque aſſiette étoit un peu d'eau, pour tenir les plantes en vie : elles furent laiſſées toute la nuit dans la maiſon.

Le lendemain, je ſoumis l'air des trois bocaux à l'épreuve de l'air nitreux : je les trouvai tous trois conſidérablement viciés ; la flamme d'une bougie s'éteignit dans tous. Le *ſolanum* ou pomme de terre avoit moins vicié l'air que les autres plantes ; le *ſolanum* ordinaire l'avoit beaucoup plus gâté ; mais la juſquiame l'avoit encore plus corrompu, & au point qu'il étoit devenu un poiſon des plus terribles. Voici un état exact de l'effet que les trois plantes avoient produit : Une meſure de l'air enfermé avec la plante de pomme de terre, jointe à une d'air nitreux, occupoient 1.59 ; une meſure de celui qui étoit vicié par le *ſolanum* ordinaire, ajoutée à une d'air nitreux, occupoient 1.77 ; une meſure de celui qui avoit été gâté par la juſquiame, mêlée avec une d'air nitreux, occupoient 1.83.

44. Je fus curieux de voir quel effet un air ſi vicié auroit ſur la vie d'un animal.

Un poulet très-vivace, éclos depuis huit jours, fut mis sous un bocal contenant deux pintes d'Angleterre, & rempli de l'air gâté par la jusquiame dans l'expérience précédente. Dès l'instant que l'animal fut plongé dans cet air, il donna des signes d'une extrême angoisse, & en moins d'une demi-minute il fut prêt d'expirer. Je le retirai sur le champ de cet air, & je le mis à l'instant dans un bocal de la même grandeur, rempli d'air déphlogistiqué que j'avois tiré des plantes. Il y resta sans mouvement pendant quelques minutes, ne donnant aucun indice de vie, que par une respiration à peine sensible. A la fin cependant, l'animal commença à reprendre ses forces par degrés; & au bout de six ou sept minutes, il put de nouveau se soutenir sur ses jambes, & il commença à crier d'une voix foible. Je le retirai alors de l'air déphlogistiqué, & le plaçai sur ma main à l'air libre. Aussi-tôt que je l'eus retiré du dernier bocal, il devint plus malade, & ne put plus se soutenir. Il reprit cependant des forces bientôt après, & se rétablit peu à peu parfaitement.

45. Un pied de menthe poivrée, *mentha piperitis*, fut placé sous un bocal renversé sur une assiette avec un peu d'eau pour empêcher la plante de se sécher, &

pour couper toute communication avec l'air libre : je plaçai, à onze heures, ce bocal devant la fenêtre au ſoleil, dans une chambre, la fenêtre étant fermée. Dans le même temps, je plaçai, de la même manière, un autre pied de menthe poivrée ſous un bocal ſur le plancher, loin de la fenêtre, dans une chambre très-bien éclairée, mais où le ſoleil ne donnoit pas alors ; j'examinai l'air des deux bocaux à une heure après-midi. Je trouvai celui qui étoit enfermé dans le bocal expoſé devant la fenêtre où le ſoleil donnoit, un peu meilleur que l'air commun, au lieu que celui qui ſe trouvoit avec la plante dans l'autre chambre étoit devenu vicié ; car une meſure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.13. L'état de l'atmoſphère étoit alors tel, qu'une meſure de l'air commun & une d'air nitreux occupoient 1.06$\frac{1}{2}$.

Ceci prouve que les plantes placées dans les chambres font plus de mal que de bien, ſi elles ne ſont pas toujours expoſées aux rayons du ſoleil.

46. Deux poignées de feuilles de noyer ayant été miſes dans un bocal de huit pintes d'Angleterre, rempli d'eau de pompe, je plaçai ce bocal ſous des framboiſiers fort touffus, à quatre pieds de la muraille de la maiſon vers le nord, de façon

qu'aucun rayon du ſoleil ne pouvoit y parvenir. Dans le même temps, deux poignées des mêmes feuilles, miſes dans un bocal de la même grandeur, furent placées au ſoleil. Après que ces deux bocaux eurent été, pendant ſept heures, l'un au ſoleil, l'autre à l'ombre, le temps étant toute la journée beau & agréable, j'en pris l'air fourni par les feuilles. Celles qui avoient été dans l'ombre avoient donné ſeulement une petite quantité d'air, & d'une ſi mauvaiſe qualité, que la flamme d'une bougie ne pouvoit pas y brûler ; au lieu que les feuilles qui avoient été expoſées au ſoleil, avoient donné une grande quantité d'air déphlogiſtiqué de la bonté ſuivante : 1.69 ; 1.82 ; 1.69 ; 1.54 ; 2.35 ;
466 3.34.

47. J'avois placé, dans le même temps que l'expérience ſe faiſoit, deux poignées de feuilles de chêne ſous les mêmes framboiſiers, à côté du bocal qui contenoit les feuilles de noyer. J'en obtins un peu d'air, mais d'une qualité extrêmement mal-faiſante ; car une meſure de cet air & une d'air nitreux faiſoient preſque deux meſures entières.

48. Sous les mêmes framboiſiers, j'avois placé en même temps un bocal contenant des feuilles de ſaule. L'air qu'elles fournirent étoit

étoit aſſez mauvais pour éteindre la flamme d'une bougie; mais il l'étoit cependant moins que celui des feuilles de noyer ou de chêne.

49. L'air obtenu de la même manière, & dans le même temps, des feuilles d'orme, ſous l'ombre des framboiſiers, étoit des plus mal-faiſans. Une meſure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.90.

50. Je plaçai, durant la nuit, dans la maiſon, cinq bocaux de huit pintes d'Angleterre, contenant chacun une égale quantité de branches de différentes plantes, ſavoir, de tilleul, de noyer, de vigne, de chêne & de ſaule, le tout ſans eau; j'en mis ſeulement un peu dans les aſſiettes ſur leſquelles les bocaux étoient renverſés, afin d'empêcher les branches de ſécher. Je les laiſſai toute la nuit dans la maiſon ſans les couvrir, de façon que la lumière du matin pouvoit empêcher en partie les mauvais effets des plantes ſur l'air. Le lendemain au matin à neuf heures, j'examinai l'air de tous les bocaux, en en mettant une meſure avec une d'air nitreux, & en ſecouant le tube dès le moment que les deux airs ſe touchoient. Voici le réſultat de cette épreuve :

L'air du tilleul occupoit. . . . 1.24.
Celui du noyer . . . . . . 1.25.

Celui de la vigne . . . . . 1.30.
Celui du chêne . . . . . . 1.26.
Celui du ſaule . . . . . . 1.23.

51. Après en avoir tiré la quantité d'air néceſſaire pour le ſoumettre à l'épreuve, je plaçai tous ces bocaux au beau ſoleil, afin de voir l'effet de la lumière ſur ces mêmes plantes, & ſur l'air qu'elles avoient vicié pendant la nuit. Je ſoumis ces airs à l'épreuve de l'air nitreux, entre dix & onze heures de la même matinée. Je trouvai que les plantes avoient, dans ce peu de temps, rétabli en grande partie l'altération qu'elles avoient cauſée pendant la nuit : car,

L'air du tilleul occupa dans ce nouvel eſſai. . . . . 1.08.
Celui du noyer . . . . . . 1.07½.
Celui de la vigne . . . . . 1.05½.
Celui du chêne. . . . . . 1.12½.
Celui du ſaule . . . . . . 1.07.

Après cet examen, je remis tous les bocaux au ſoleil juſqu'à trois heures après-midi, que j'en examinai les airs de nouveau. Voici le détail exact de cette épreuve.

L'air du tilleul occupoit . . . 1.06.
Celui du noyer . . . . . . 1.05.
Celui de la vigne . . . . . 1.05½.
Celui du chêne. . . . . . 1.12½.
Celui du ſaule . . . . . . 1.07.

Ainſi les plantes avoient rétabli dans ſa pureté primitive l'air qu'elles avoient vicié, & quelques-unes même l'avoient rendu meilleur que l'air commun, ſur-tout les branches du noyer & de la vigne, car l'état de l'atmoſphère étoit tel, qu'une meſure d'air commun avec une d'air nitreux occupoient 1.07. Les branches du chêne étoient les ſeules qui n'euſſent pas corrigé l'air, apparemment parce qu'elles avoient perdu plus de leur vie que les autres feuilles. Les feuilles de chêne ne ſe conſervent pas ſi long-temps en vie dans l'eau, que la plupart des autres.

SECTION VIII.

Expériences qui démontrent que l'altération cauſée par les plantes à l'air commun pendant la nuit, eſt de peu d'importance, en comparaiſon de l'amélioration qu'il en reçoit pendant le jour.

IL paroît aſſez clair, par tout ce qui eſt déjà dit dans le courant de cet ouvrage, que le principal, & peut-être l'unique avantage que nous tirons des feuilles des plantes par rapport à l'air que nous reſpirons, conſiſte en ce que les plantes

abſorbent de l'atmoſphère le principe phlogiſtique, & répandent dans l'air commun une quantité très-conſidérable de cet air épuré, de ce véritable *pabulum vitæ.* Mais ayant découvert que cette même plante qui, pendant le jour, nous rend ce ſervice ſignalé, paroît nous en rendre un mauvais pendant la nuit, en évaporant un fluide aérien des plus mal-faiſans, j'ai voulu voir dans quelle proportion l'air épuré & l'air méphitique ou phlogiſtiqué ſortent de la même plante dans ces deux temps (*a*).

Je croyois que le meilleur moyen de faire cette évaluation, étoit d'enfermer une plante dans l'eau pendant un jour & une nuit, en expoſant le bocal qui la contient à l'air libre, parce que je préſumois que, ſi la plante rend plus de bon air pendant le jour, qu'elle n'en rend de mauvais pendant la nuit, l'air qu'on en obtiendroit manifeſteroit une bonté proportionnée à cette ſupériorité de l'exhalaiſon diurne ſur celle qui ſe fait la nuit.

Dans cette vue, je fis les expériences ſuivantes.

(*a*) Il eſt très-probable que l'évaporation nocturne des plantes (quoiqu'un vrai poiſon dans l'état de concentration) a un uſage réel & ſalutaire dans l'état ordinaire des choſes.

Exp. 52. Deux poignées de feuilles d'orme furent mises dans un bocal plein d'eau, & renversé. Je le plaçai sur un mur à l'air libre pendant deux jours & deux nuits, depuis le 14 jusqu'au 16 d'août. En examinant l'air dégagé de ces feuilles, je le trouvai de l'air déphlogistiqué, qui donnoit, par l'essai de M. *Fontana*, le résultat suivant : 1.95 ; 1.85 ; 1.77 ; 2.40 ; 3.50 (*a*). 350

Quantité des deux airs détruite.

Cette expérience prouve que l'air qui étoit sorti pendant deux nuits de ces feuilles, (& qui ne pouvoit avoir été qu'en une très-petite quantité, selon les expériences

(*a*) Le lecteur un peu attentif aux résultats de ces expériences, aura déjà observé qu'il y a dans toutes quelques variations qui doivent arriver selon la nature des choses, comme j'ai déjà dit ailleurs. Mais ici il pourroit aisément croire qu'il s'y est glissé une erreur, en trouvant que la dernière mesure d'air nitreux, qui n'étoit que de cent subdivisions, comme toutes les autres, a cependant augmenté le nombre des subdivisions de cent dix. J'ai observé nombre de fois cet effet singulier de l'air nitreux, que, dès qu'il a pleinement saturé l'air respirable, il augmente quelquefois la colonne d'air de plus que son volume, comme s'il développoit de nouveau une portion d'air nitreux, ou une portion d'air respirable. Il suffit d'indiquer le fait, sans prétendre en donner raison ici : ainsi nous pouvons évaluer la bonté de cet air $\frac{10}{100}$ d'une mesure au-dessus du nombre indiqué en marge, on peut donc le porter à 360. En consultant mon Journal, je trouve plusieurs exemples de ce fait ; mais c'est dans l'expérience citée ici, que cette absorption négative a été la plus notable.

Quantité des deux airs détruite.

36-38), n'avoit que très-peu ou point du tout altéré celui qu'elles donnoient pendant le jour, puiſqu'il étoit de l'air véritablement déphlogiſtiqué, qui ne cédoit guère en bonté à celui que les feuilles de cet arbre donnoient pendant le jour le plus ſerein & le plus clair. *Voyez* les
52 expériences 27 & 29.

53. Une certaine quantité d'herbe de *gramen* fut expoſée depuis le ſoir juſqu'au lendemain à onze heures du matin, à l'air libre, dans un bocal de verre vert. L'air qu'elle avoit donné étoit déphlogiſtiqué; en voici la qualité: 1.80; 1.64; 1.54;
374 2.31; 3.26.

En comparant cette expérience avec celle dont le réſultat peut ſe voir dans la Section 2, Exp. 1, on doit conſidérer que le bocal vert, en empêchant un peu la lumière, doit avoir empêché que cet air ne fût encore meilleur.

54. Une poignée de perſicaire brûlante, *Polygonum hydropiper*, miſe dans un bocal de verre vert plein d'eau, & expoſé à l'air libre depuis le ſoir juſqu'à dix heures du lendemain matin, avoit donné un air dont la qualité étoit médiocre:
226 1.90; 1.86; 2.78; 3.74.

La couleur du bocal a dû empêcher, comme dans l'expérience précédente, que

cet air ne fût meilleur. Le réſultat des expériences 52 & 55 en eſt la preuve.

Quantité des deux airs détruite.

55. Deux poignées de feuilles de laurier-ceriſe étant miſes à l'air libre pendant vingt-quatre heures, dans un bocal de verre blanc, ont fourni une bonne quantité d'air déphlogiſtiqué, dont voici la qualité : 1.78 ; 1.61 ; 2.02 ; 2.97 ; 3.94. 306

SECTION IX.

Expériences qui démontrent que les Plantes poſſèdent pendant le jour une propriété ſinguliere, de corriger l'air vicié.

EXP. 56. AYANT rempli un bocal d'air ſi vicié par la reſpiration, qu'une bougie allumée s'y éteignoit, j'y mis un pied de menthe poivrée, *mentha piperitis.* Elle avoit tellement corrigé cet air, pendant trois heures que le bocal fut au ſoleil, que la flamme d'une bougie s'y ſoutint.

57. Je remplis le ſoir un bocal d'air, que j'avois tellement infecté par la reſpiration, que la flamme d'une bougie s'y éteignit. Y ayant mis de l'ortie commune, je tins le bocal dans la maiſon toute la nuit. Le lendemain au matin, je trouvai l'air auſſi mauvais que lorſque j'y avois

mis la plante. Après avoir pris du bocal l'air qu'il falloit pour en faire l'essai, je le plaçai au soleil à neuf heures. Cette même plante, qui n'avoit eu pendant la nuit aucune influence en bien sur cet air, le corrigea tellement dans l'espace de deux heures au soleil, qu'il fut à-peu-près réduit à la bonté de l'air commun. Je ne me suis pas donné la peine d'examiner le dégré de bonté de l'air par l'eudiomètre dans ces deux expériences. Cet instrument m'auroit montré que cet air étoit manifestement détérioré. Si j'avois laissé l'appareil pendant plusieurs jours dans un endroit obscur, cet air auroit été totalement phlogistiqué, de façon que l'air nitreux n'auroit pu en diminuer en rien le volume.

58. Ayant infecté une quantité d'air par la respiration, de façon qu'une bougie s'y éteignit, j'en remplis une fiole ; j'y enfermai une branche de persicaire brûlante, *polygonum hydropiper* : après que la fiole eut été exposée au soleil pendant une heure & demie, j'en examinai l'air, & je le trouvai déjà tellement corrigé, qu'une chandelle pouvoit y brûler; j'obtins le même effet des feuilles de la vigne, de la camomille & des joncs.

59. Je mis, dans un bocal assez grand,

Quantité des deux airs détruite.

un pied de moutarde ; j'en coupai la tige, au niveau de l'orifice du bocal ; après quoi je le renversai dans un vase de terre, où il y avoit un peu d'eau pour conserver la plante en vie. Je plaçai ce bocal pendant la nuit dans la maison. Le lendemain matin, je trouvai l'air tellement vicié par cette plante, qu'une bougie allumée s'y éteignit. Pour savoir exactement la qualité de cet air, je le soumis à l'épreuve de l'air nitreux. En voici le résultat : 1.98 ; 2.87 ; 3.83. 117

60. Après avoir ôté de ce bocal l'air qu'il falloit pour en faire l'essai, je le plaçai au soleil pendant un quart d'heure : alors je trouvai l'air déjà un peu corrigé ; car, en le soumettant de nouveau à la même épreuve, il donna le résultat suivant : 1.97 ; 2.84 ; 3.79. 121

Après cet essai, je replaçai le bocal au soleil ; &, après une heure & demie, je trouvai l'air presque revenu à la bonté de l'air commun ; car il donna le résultat suivant : 2.01 ; 2.25 ; 3.24. 176

Je remis de nouveau ce bocal au soleil ; &, après qu'il y eut été durant trois heures de suite, j'en examinai l'air ; je le trouvai alors tellement amélioré, qu'il surpassoit en bonté l'air commun, tel qu'il étoit

Quantité des deux airs détruite.

alors. L'essai que j'en fis donna 1.95 ;
180 2.21$\frac{1}{2}$; 2.20.

L'air commun, traité de la même ma-
173 nière, se montroit à 1.96 ; 2.25 ; 3.26$\frac{1}{2}$.

Voyez aussi les Expériences 40, 41 & 50.

SECTION X.

Expériences qui démontrent que les Plantes âcres, puantes, & même celles qui sont reconnues pour vénéneuses, donnent pendant le jour de l'air déphlogistiqué d'une aussi bonne qualité que les autres Plantes.

EXP. 61. JE plaçai au soleil, dans un bocal plein d'eau, un pied de jusquiame, *hyoscyamus*. Après qu'il eut été ainsi exposé depuis midi jusqu'à cinq heures, j'en obtins une grande quantité d'air déphlogistiqué, dans lequel la flamme d'une bougie devenoit fort brillante. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 0.93 ; avec trois, 1.70.

Les feuilles de laurier-cerise, *prunus*

lauro-cerasus, poison terrible (*a*), ne donnèrent pas un air moins bon que celui de la jusquiame. Deux poignées de ces feuilles, exposées au soleil dans un bocal plein d'eau, depuis onze heures au matin jusqu'à cinq heures après-midi, avoient donné une bonne quantité d'air

---

(*a*) Cette plante a toujours été suspectée, quoique bien des gens l'emploient comme assaisonnement, en en mettant une feuille ou deux bouillir dans le lait, pour lui communiquer un goût d'amandes amères. Quoiqu'on puisse s'en servir ainsi, presque toujours impunément, j'ai vu cependant des gens qui s'en trouvoient fort mal. Ces feuilles cachent, sous un parfum & un goût agréables, le poison le plus terrible, lorsque ses forces sont concentrées. Un chien à qui on en a donné dans cet état, mourut presqu'en un instant. MM. *Heberden* & *Watson*, de la Société royale de Londres, ont fait, avec cette plante, des expériences qui en démontrent la qualité la plus vénéneuse. Si cette plante contient le poison le plus actif peut-être qui existe dans le règne végétal, en le prenant par la bouche, il n'est pas moins terrible dans ses effets, étant appliqué extérieurement dans un état de concentration. M. *Fontana* découvrit l'année dernière ce pouvoir terrible, qui ne cède en aucune façon à celui des fameux poisons des *Lamas* & des *Ticunas*, avec lesquels ces Indiens enduisoient la pointe de leurs flèches. M. *Fontana* a fait, à Londres, avec ces deux derniers poisons, des expériences très-importantes & curieuses, auxquelles j'ai assisté : il les publiera bientôt, comme une suite de son excellent ouvrage sur le venin de la vipère. On peut consulter son très-curieux Ouvrage en deux volumes *in*-4°. *Traité sur le venin de la vipère, sur les poisons Américains, sur le laurier-cerise*.... A Florence, 1781.

Quantité des deux airs dé-tru..e.

déphlogiſtiqué, dont l'eſſai donnoit le réſultat ſuivant : 1.87 ; 1.67 ; 1.50; 2.04;
394 3.04.

63. Deux poignées de feuilles du *ſolanum vulgare*, qui eſt une plante ſuſpecte, étant, à la manière ordinaire, expoſées au ſoleil depuis deux juſqu'à cinq heures après-midi, ont donné une grande quantité d'air déphlogiſtiqué d'une qualité ſupérieure : 1.92$\frac{1}{2}$; 1.79 ; 1.65 ; 1.52 ;
495 2.08$\frac{1}{2}$; 3.05.

64. Je ramaſſai, de la même façon, du bon air déphlogiſtiqué des feuilles de *tabac* (*voyez* l'exp. 9); de l'arroche puante, *chenopodium vulvaria*, plante d'une puanteur très-ſingulière; de la ciguë aquatique, *cicuta viroſa*, plante des plus dangereuſes, & de la ſabine.



SECTION XI.

Expériences par lesquelles on démontre que les fleurs, en général, exhalent un air empoisonné, quoiqu'en très-petite quantité; qu'elles corrompent une grande quantité d'air avec lequel elles sont enfermées; qu'elles exercent ce pouvoir en tout temps, également durant le jour comme pendant la nuit, au soleil comme à l'ombre.

EXP. 65. DEUX poignées de fleurs de *calendula*, mises dans un bocal plein d'eau, & exposées à l'air libre pendant quarante-huit heures, fournirent une petite quantité d'air, dans lequel la flamme d'une bougie éteignit d'abord; & cet air ne fut presque pas diminué par l'air nitreux.

66. Deux poignées de fleurs de camomille romaine, *chamæmelum nobile*, étant de même exposées à l'air libre dans un bocal de deux pintes plein d'eau, au bout de deux jours il s'en sépara un peu d'air qui se trouva d'une si mauvaise qualité, que la flamme d'une bougie s'y éteignit d'abord.

67. Quarante-cinq fleurs de *calendula* furent mises sous un bocal renversé, de

deux pintes d'Angleterre, sans eau, & laissées toute la nuit dans la chambre. Le lendemain je trouvai l'air du bocal tellement vicié, qu'une bougie allumée s'y éteignit. Une mesure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.43.

68. Ayant pris de ce bocal l'air qu'il falloit pour en examiner la qualité, je mis ce vase, avec les fleurs & le reste de l'air, au soleil, depuis neuf heures jusqu'à midi : alors, en examinant l'air, je le trouvai encore plus vicié ; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.54.

69. Quelques fleurs de chèvre-feuille, *lonicera capri folium*, placées sous un bocal d'une pinte d'Angleterre, & mises dans la maison pendant trois heures, avoient tellement infecté l'air du bocal, que la flamme d'une bougie s'y éteignit.

Une quantité de ces mêmes fleurs, placée sous un bocal de la même capacité au soleil, avoit de même vicié l'air, au point qu'il éteignit la flamme d'une bougie.

70. Une autre fois, je plaçai la même quantité de fleurs de chèvre-feuille sous un bocal de la même grandeur, pendant une nuit dans la maison, voulant savoir exactement jusqu'à quel degré l'air en étoit infecté : je l'examinai le lendemain ;

je le trouvai ſi mauvais, qu'une meſure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.68.

Toutes les fleurs que je pus me procurer avoient à-peu-près le même effet; toutes rendoient l'air plus ou moins vicié, tant au ſoleil qu'à l'ombre, à l'air libre & dans la maiſon, pendant le jour & pendant la nuit. Ainſi, ayant trouvé que toutes avoient la même influence ſur l'air commun, je penſe qu'on peut enviſager cette règle comme générale, & qu'on n'en découvrira que peu, ou même point d'exceptions. Je crois néanmoins avoir obſervé par des faits réitérés, qu'il y a beaucoup de différence entre leur effet; &, comme une plante donne un air déphlogiſtiqué plus fin qu'un autre, il y a la même différence dans la mauvaiſe influence de diverſes eſpèces de fleurs ſur l'air. Je trouvai les fleurs de *thlaſpi* & de violette ſpécialement plus mal-faiſantes que beaucoup d'autres.



SECTION XII.

Expériences qui démontrent que les racines des Plantes, lorſqu'elles ſont récemment tirées de la terre, corrompent l'air commun, exhalent un air mal-faiſant en tout temps ; j'en excepte cependant quelques racines.

EXP. 71. AYANT mis au ſoleil, dans un bocal de huit pintes d'Angleterre, plein d'eau, trois poignées de racine de moutarde, fraîchement tirées de la terre & bien lavées, j'en obtins, dans l'eſpace de ſix heures, aſſez d'air pour l'examiner. Il ſe trouva ſi mauvais, qu'il éteignit la flamme d'une bougie.

72. Deux poignées de racines de joncs, bien nettoyées, furent, de la même manière, expoſées au ſoleil pendant ſept heures. Il s'en dégagea une petite quantité d'air, dont la qualité étoit ſi mauvaiſe, que la flamme d'une bougie s'y éteignit.

73. Une poignée de racines de moutarde, *ſinapis*, bien lavées, ayant été miſe dans un bocal de deux pintes, plein d'eau, je fis monter dans ce bocal une portion d'air commun, ſuffiſante pour être en contact

contact avec une bonne partie de cette racine. Après avoir laissé ce bocal au soleil pendant six heures, je trouvai que l'air enfermé avec la racine étoit détérioré ; car il donnoit, par l'essai de M. *Fontana*, le résultat suivant : 1.95 ; 2.34 ; 3.37.

Quantité des deux airs détruite.

162

74. Je mis une poignée de racines de la véronique d'eau, *veronica becabunga*, dans un bocal plein d'eau ; je l'exposai au soleil pendant six heures ; j'obtins une quantité médiocre d'air, qui se trouva être de la qualité de l'air commun.

Toutes les autres racines que j'ai essayées fournissoient un air pire que l'air commun, & vicioient en tout temps constamment l'air commun avec lequel elles étoient enfermées. Je n'ai cependant pas été étonné de l'effet mentionné des racines de *becabunga ;* car, au lieu que la plupart des racines diffèrent entiérement du reste de la plante, celles de *becabunga* en diffèrent très-peu.

Ayant vu par cette expérience, & par plusieurs autres, que le soleil a un pouvoir décidé d'empêcher que les racines, dont la structure approche de celle des tiges de la même plante, ne gâtent l'air, il me paroît très-probable que les racines, qu'on peut à peine distinguer des plantes,

ſeroient en état de fournir de l'air meilleur que l'air atmoſphérique dans un beau jour. Quelques fruits ſont dans ce cas.

SECTION XIII.

Expériences qui démontrent que les Fruits en général exhalent un air mal-faiſant en tout temps & en tout lieu, & qu'ils infectent toujours l'air commun, mais plus pendant la nuit & dans l'ombre, que durant le jour & au ſoleil, de façon que la lumière du ſoleil diminue leur influence pernicieuſe ſur l'air commun, au moins dans quelques-uns.

EXP. 75. JE mis ſix petites pêches ſous un bocal de deux chopines, renverſé ſur une aſſiette, dans une chambre aſſez mal éclairée par une ſeule fenêtre. Dans l'intervalle de deux heures après-midi jusqu'à ſept heures du ſoir; l'air du bocal fut tellement corrompu par ce fruit, que la flamme d'une bougie s'y éteignit ſur le champ, & qu'un animal y eût d'abord trouvé ſa mort. Une meſure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.86.

76. Ayant vu que l'air étoit devenu,

dans l'expérience précédente, presque aussi pernicieux pour la vie d'un animal, que l'est l'air inflammable, j'ai voulu voir quel effet feroit un plus petit nombre de ce fruit sur la même masse d'air en moins de temps. Je mis donc deux de ces mêmes pêches sous le même bocal renversé sur une assiette; je le plaçai dans la même chambre. En deux heures de temps, l'air étoit devenu si vicié, que la flamme d'une bougie y perdoit sur le champ toute sa clarté, & étoit prête à s'éteindre.

77. Ayant observé l'effet pernicieux des pêches sur l'air commun dans l'ombre, l'envie me prit de voir quel effet ce même fruit auroit au soleil. Je mis six pêches de la même grandeur que celles de l'expérience 73, sous le même bocal de deux chopines. Je plaçai ce bocal renversé sur une assiette au soleil, depuis neuf heures jusqu'à onze. L'air étoit devenu si vicié, qu'il éteignit la flamme d'une bougie. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.55.

78. Un citron placé sous un gobelet contenant $\frac{1}{4}$ d'une chopine, infectoit tellement l'air, qu'une bougie allumée y perdoit tout son brillant.

79. Une poignée de noisettes avec leur

calice vert, fut miſe ſous un bocal de deux chopines pendant la nuit : le lendemain, je trouvai l'air tellement altéré, qu'une bougie s'y éteignit.

80. Six petites poires de bergamotte ayant été miſes pendant la nuit ſous un bocal de deux chopines, je trouvai le lendemain que l'air du bocal étoit un peu altéré ; car la flamme d'une bougie y perdoit ſon éclat. Une meſure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.25.

81. Trois pommes qui n'étoient pas tout-à-fait mûres, & qu'on venoit de cueillir, étant reſtées pendant toute la nuit ſous un bocal de deux chopines, l'air en fut vicié au point qu'il éteignit une bougie. Une meſure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.48.

82. Après avoir pris du bocal de l'expérience précédente, la quantité d'air néceſſaire pour l'eſſayer, je le mis au ſoleil avec le reſte de l'air & les pommes, durant ſept heures. En examinant cet air, je le trouvai devenu encore plus mauvais ; il éteignit la flamme ſur le champ. Une meſure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.72.

83. Quatre citrons placés ſous un bocal de deux chopines au ſoleil, pendant ſept

heures, avoient altéré la qualité de l'air. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.18.

84. Un bocal de huit chopines, rempli au tiers de mûres en parfaite maturité, & renversé sur une assiette, fut placé au soleil pendant quatre heures. Au bout de ce temps, l'air en étoit si altéré, qu'il éteignit la chandelle sur le champ. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.63.

85. Des mûres de ronces, des prunes de toutes espèces, mûres ou non encore mûres, gâtoient toutes l'air, & au soleil & à l'ombre.

86. Six pommes mûres fraîchement cueillies, furent mises au soleil dans un bocal de huit chopines plein d'eau, & renversé sur une assiette. Après qu'elles y eurent été depuis dix heures du matin jusqu'à quatre heures après-midi, j'en obtins une certaine quantité d'air, qui en étoit sorti par forme de bulles, comme il sort des feuilles. Cet air étoit d'une fort mauvaise qualité; il éteignit la flamme sur le champ. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.69

87. Je mis au soleil, dans un bocal plein d'eau, deux douzaines de haricots verts, d'une petite espèce, depuis dix heures du

matin jufqu'à deux heures après-midi. Leur furface étoit toute couverte de petites bulles d'air. Je n'en obtins qu'une petite quantité d'air qui étoit d'une qualité un peu inférieure à l'air commun; car une mefure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.14 ; & une mefure d'air commun avec une d'air nitreux occupoient $1.08\frac{1}{2}$.

Les haricots donnent, dans un beau jour, un air plus pur que l'air commun. Les raifins font de même dans un jour favorable.

88. Je plaçai fous un bocal de deux chopines, renverfé fur une affiette, deux douzaines de haricots, de la même efpèce que ceux de l'expérience précédente, mais fans eau. Je les laiffai toute la nuit, jufqu'à onze heures du matin, dans une chambre, fans les couvrir d'un drap, de façon que le matin le bocal fut éclairé par la lumière du jour. En examinant l'air de ce bocal, je fus étonné de le trouver empoifonné à un fi haut degré, qu'il furpaffoit même l'air vicié par la jufquiame (expér. 43). Une mefure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.95.

89. Après avoir vu avec étonnement cette influence mal-faifante au fuprême

degré d'une si petite quantité de haricots sur une quantité si considérable d'air, je voulus essayer l'effet qu'un tel air auroit sur un animal vivant. Je plaçai dans ce bocal de deux chopines, encore assez plein de cet air, un poulet éclos depuis huit ou neuf jours. Dans l'instant même que l'animal entra dans cet air, il donna des signes d'une extrême anxiété, & bientôt après il tomba, & perdit tout mouvement. Voyant qu'il alloit mourir, je me hâtai de le tirer du bocal, pour le placer dans un autre plein d'air déphlogistiqué obtenu des plantes, & destiné à y placer le poulet lorsqu'il seroit prêt à mourir; mais j'eus beau me dépêcher le plus que je pus, l'animal étoit déjà tout-à-fait mort lorsque je l'en retirai, quoiqu'il n'y eût pas été pendant vingt secondes.

En comparant cette prompte extinction de la vie d'un animal dans cet air exposé à l'influence des haricots, avec l'effet de l'air inflammable tiré des métaux par le moyen de l'acide vitriolique ou marin, je trouvai que l'air vicié par ce fruit étoit aussi destructif de la vie animale que l'air inflammable même.

90. Je plaçai six de ces mêmes haricots verts sous un bocal de huit chopines,

vuidé & renversé sur une assiette : je les y laissai pendant une nuit. Le lendemain, je ne pus voir qu'avec surprise jusqu'où une si petite quantité de ce fruit avoit pu vicier une si grande masse d'air : car la flamme d'une bougie ne pouvoit s'y soutenir, & un animal n'auroit pu le respirer sans angoisse; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.34.

91. Je plaçai dans une chambre, sous un verre-à boire, trois petites noix qui n'étoient pas mûres, & qu'on venoit de cueillir; elles y restèrent depuis midi jusqu'à deux heures. Elles rendirent, en si peu de temps, l'air du verre entiérement incapable de soutenir la flamme, ou la vie d'un animal. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.54.

Il suit de ces expériences, qu'en général tout fruit exhale en tout temps dans l'air commun, un principe nuisible à la vie des animaux; mais que le soleil, qui semble n'avoir aucun pouvoir pour empêcher l'exhalaison nuisible des fleurs, a sur quelques fruits un pouvoir marqué pour empêcher ou diminuer leur influence malfaisante. D'autres expériences m'ont confirmé ce pouvoir du soleil sur quelques fruits.

SECTION XIV.

Expériences qui prouvent que les feuilles, les tiges & rameaux verts qui les supportent, sont les seules parties des Plantes qui donnent de l'air déphlogiſtiqué.

JE crois avoir aſſez démontré que les fleurs, les racines & les fruits, ne donnent dans aucun temps, ni dans aucune circonſtance, de l'air déphlogiſtiqué. Il ne me reſtoit donc plus aucune partie de la plante à examiner, que les tiges vertes qui ſoutiennent les feuilles, & les branches qui ſont déjà couvertes de l'écorce.

EXP. 92. Je dépouillai de leurs feuilles quelques tiges vertes d'un ſaule : je les mis dans un bocal de huit pintes, plein d'eau, & je les expoſai au ſoleil ſur un mur pendant quatre heures. Je les vis bientôt toutes couvertes de bulles d'air. J'en obtins une bonne quantité d'air déphlogiſtiqué, quoique d'une qualité inférieure à celui que les feuilles de cet arbre donnent communément, comme on peut voir dans les expériences 2, 20, 25, 26 & 28. Celui que j'obtins des tiges ſe montra de la

Quantité des deux airs détruite.

qualité suivante : 1.96 ; 1.87 ; $1.83\frac{1}{2}$;
336 2.68 ; 3.64.

93. Je plaçai de même au soleil, dans un bocal de huit pintes, plein d'eau, quelques branches d'un mûrier, qui étoient couvertes d'écorce grise. J'en obtins une quantité modérée d'air ; il en sortoit, comme des tiges vertes, par une infinité de bulles. Cet air, mis à l'essai, se montroit de la même qualité que l'air de l'at-
190 mosphère, & donnoit 2.01 ; 2.10 ; 3.10.

SECTION XV.

Expériences qui démontrent quelle espèce d'eau s'oppose le moins à l'élaboration de l'air déphlogistiqué dans les Plantes ; & à la sortie de ce fluide aérien de la surface des feuilles.

L'AIR devoit naturellement être un fluide invisible ; car, s'il étoit sensible à notre vue, il mettroit obstacle à la perception des autres objets : mais cette qualité doit en même temps empêcher que nous ne nous appercevions d'un grand nombre de phénomènes, qui probablement ont lieu dans l'étendue de notre atmosphère, & dont nous ne connoissons

pas même l'exiſtence. Tant que perſonne ne ſongeoit à ſurprendre la nature ſur le fait, en mettant une plante en pleine végétation au milieu d'un liquide, ami des végétaux, & dont la tranſparence nous mît à portée de voir ce qui s'y paſſe, nous devions reſter dans l'ignorance ſur ce qui ſe paſſe dans la nature, ſpécialement dans les plantes.

Pour m'aſſurer de la réalité du fait, il étoit à propos de ne pas mutiler la plante, & de n'y rien faire qui pût nuire à ſon organiſation ou à ſon économie. Il falloit donc commencer par choiſir des plantes qui ſe laiſſaſſent aiſément plier, & que je puſſe tenir dans un bocal plein d'eau, tandis que la racine reſtoit encore en terre. Auſſi-tôt que je vis que le même phénomène ſe paſſoit, ſoit que je pliaſſe ainſi la plante en laiſſant la racine en terre, ſoit que je miſſe les branches coupées dans les bocaux, je ne m'occupai pas long-temps à cette première opération, qui eſt difficile à exécuter, & n'eſt aucunement néceſſaire au but que je me propoſois. En effet, la ſage nature a doué les plantes d'une vie très-différente de celle des animaux. Les parties détachées de ceux-ci ſont, dès le moment de la ſéparation, deſtituées de vie, ſi on excepte quelques

animaux ; au lieu qu'une branche d'un végétal quelconque, féparée du tronc, conferve fa vie long-temps, fur-tout fi on a foin de plonger dans l'eau l'extrémité coupée ; & un très-grand nombre de plantes ont même la propriété de pouvoir être propagées par des boutures, ou des branches coupées mifes en terre.

Ainfi, je me contentai de mettre les branches coupées, ou fimplement des feuilles, dans les bocaux. Mais, dès que j'obfervai que l'influence des plantes fur l'air différoit extrêmement, par une caufe auffi légère qu'un peu plus ou un peu moins de lumière, je foupçonnai qu'il n'étoit pas indifférent de quelle efpèce d'eau on fe fervoit pour y enfermer les plantes. L'expérience m'a convaincu que mon foupçon étoit fondé ; elle m'a montré que l'eau la plus propre à cette expérience eft l'eau de fource fraîchement tirée des entrailles de la terre, ou tirée d'un puits par le moyen d'une pompe qui couvre le puits ; car, fi l'eau de fource a été expofée durant quelque temps à l'air libre, elle en devient d'autant moins bonne pour cet ufage. J'ai donné les raifons de ce phénomène dans la Section XXII de la première Partie.

Les eaux de certains puits font entière-

ment impropres pour ces expériences. Ces eaux, en général, ne ſont pas fort bonnes à boire. Les eaux qu'on tire des puits creuſés dans le voiſinage des ſources d'eaux qui ont l'odeur de foie de ſoufre, ſont généralement peu propres à cet uſage. Nous avons, près de Vienne, une infinité d'endroits où ces ſources ſe trouvent. Il y a, dans le jardin botanique, un puits dont l'eau n'eſt ni bonne à boire, ni propre aux expériences pour tirer de l'air déphlogiſtiqué des plantes. Ce puits ſe trouve cependant dans le voiſinage d'un autre puits, dont l'eau eſt excellente pour ces expériences, & eſt très-agréable au goût.

Exp. 94. Je mis un nombre égal de feuilles de ſaule dans quatre bocaux, chacun de huit chopines. Je remplis l'un de ces bocaux avec de l'eau d'un petit étang, qui ne ſe renouvelloit jamais, &, par conſéquent, qui étoit aſſez impure. Je mis dans le ſecond de l'eau de pluie, ramaſſée le jour précédent; dans le troiſième, de l'eau de rivière; dans le quatrième, de l'eau de ſource ou de pompe, dont je me ſervois ordinairement. Je plaçai tous ces bocaux l'un à côté de l'autre, ſur un mur, au ſoleil, à onze heures: je ramaſſai l'air obtenu des feuilles à trois heures après-midi. Je trouvai que les feuilles qui avoient

Quantité des deux airs détruite.

été mifes dans l'eau ftagnante, avoient donné le moins d'air, & fa qualité n'étoit pas meilleure que celle de l'air atmofphérique. Les feuilles qui avoient été dans l'eau de pluie avoient donné de l'air en plus grande quantité, & d'une qualité meilleure. Celles qui étoient dans l'eau de rivière avoient donné une quantité d'air encore plus grande, & il étoit d'une qualité plus exquife. Celles qui avoient été dans l'eau de pompe avoient donné plus d'air que toutes les autres, & cet air étoit en même temps d'une qualité fupérieure.

Pour favoir exactement le degré de bonté de ces airs, je les foumis tous à l'épreuve de l'air nitreux. En voici le réfultat :

Air obtenu des feuilles mifes dans l'eau
178 ftagnante, 2.04; 2.20; 3.22.

Air obtenu des feuilles mifes dans l'eau
231 de pluie, 1.94; 1.96½; 2.69; 3.69.

Air obtenu des feuilles dans l'eau de
256 rivière, 2.05; 2.04; 247; 3.44.

Air obtenu des feuilles dans l'eau de pompe, 1.96; 185; 1.72; 1.64; 2.47;
456 3.44.

95. Je mis dans un bocal plein d'eau fraîchement diftillée, une poignée de feuilles de faule; je le plaçai au foleil

pendant quatre heures : quelques bulles d'air ſortoient de la ſurface inférieure des feuilles, mais très-peu de la ſurface ſupérieure. Je n'obtins qu'une petite quantité d'air, & à peine fut-elle ſuffiſante pour en faire l'eſſai. Il ſe trouvoit être inférieur en bonté à l'air commun.

96. Ayant obtenu de l'eau diſtillée depuis quelques mois, j'en remplis un bocal, & y mis des feuilles de vigne ; je le plaçai à l'air libre pendant cinq heures. Une petite quantité de bulles d'air ſe voyoit ſur la ſurface inférieure des feuilles, & très-peu ſur la ſurface ſupérieure. J'en obtins cependant aſſez d'air pour le mettre à l'épreuve : il étoit pire que l'air commun. Cette eau fait périr en peu de temps les plantes.

97. Je remplis un bocal d'eau imprégnée d'air fixe tiré des pierres calcaires par l'acide vitriolique, dans l'appareil du docteur *Nooth*, tel qu'il ſe vend chez M. *Parker*, dans Fleet-Street à Londres ; &, y ayant mis quelques feuilles de vigne, je le plaçai ſur le champ au ſoleil & renverſé. A peine avois-je mis les feuilles dans le bocal, qu'elles furent toutes couvertes de bulles d'air, & préſentèrent le plus beau ſpectacle. Je mis le bocal à l'air libre pendant cinq heures, au milieu du

jour, le ſoleil étant pendant tout ce temps caché derrière des nuages. J'en obtins moins d'air qu'on n'auroit cru, en conſidérant le nombre immenſe des bulles d'air dont les feuilles étoient couvertes. La plus grande partie de cet air étant de l'air fixe, diſparoiſſoit en s'incorporant avec l'eau, lorſque je la ſecouois. Je mis à l'épreuve le peu qui m'en reſtoit, & je le trouvai d'une qualité inférieure à l'air commun.

98. J'imprégnai d'air fixe une quantité d'eau, à la façon expéditive du docteur *Hulme* (*a*), par le moyen du ſel de tartre & de l'acide vitriolique. Ayant rempli un bocal de cette eau, j'y mis quelques feuilles

(*a*) On diſſout, dans une certaine quantité d'eau, du ſel de tartre; on verſe cette eau doucement dans un vaſe contenant une égale quantité d'eau dans laquelle on a mis autant d'acide vitriolique, qu'il eſt néceſſaire pour ſaturer la quantité de ſel de tartre employée. Le ſel alkalin & l'acide vitriolique diviſés à l'infini, font, en ſe rencontrant, une efferveſcence preſque inviſible, & l'air fixe qui s'en dégage, ſe trouve ſur le champ intimement mêlé avec l'eau. Cette méthode aiſée d'imprégner d'air fixe une quantité quelconque d'eau, ou de quelque autre liqueur, peut être de la dernière utilité dans pluſieurs maladies. On peut conſulter une brochure publiée ſur ce ſujet, en anglois, par le docteur *Hulme*, Londres, 1778. J'ai cru rendre un ſervice au public de la traduire en latin; je l'ai fait imprimer à Leyde, chez Luzac & Vandamme, peu de jours après que l'édition angloiſe a été publiée. L'ouvrage a paru ſi utile à mes compatriotes, qu'on l'a traduit de mon latin en hollandois, & imprimé à Roterdam la même année.

de

de vigne, & l'exposai au soleil, après l'avoir renversé sur une assiette. Dans l'instant où ces feuilles furent plongées dans l'eau, la surface inférieure se couvrit d'un nombre prodigieux de bulles d'air : bientôt après la surface supérieure le fut de même. Après qu'elles eurent été au soleil pendant quatre heures, je trouvai ramassée au fond renversé du bocal, une grande quantité d'air, lequel se montroit être, pour la plupart, de l'air fixe, parce qu'il étoit absorbé par l'eau en la secouant. Je soumis le restant à l'épreuve de l'air nitreux, & je le trouvai moins bon que l'air commun.

Quoique la production presque momentanée de ces bulles d'air par les feuilles plongées dans l'eau imprégnée d'air fixe, & l'absorption de cet air par l'eau, ne laissent aucun doute que ces bulles ne soient produites par l'air fixe, pour la plus grande partie, il me paroît cependant très-probable que le mouvement vital des feuilles joue aussi son rôle dans cette scène : car si l'air fixe ne faisoit que se placer en forme de bulles sur la surface des feuilles, par un mouvement purement mécanique, ces bulles se placeroient sur les deux surfaces indistinctement dans le même temps, tout comme elles se mettent également

ſur les deux ſurfaces d'une pièce de monnoie ou autre corps deſtitué de vie, qu'on plonge dans cette eau. Mais c'eſt ce qui n'arrive pas; car les bulles paroiſſent, dans cette eau, premiérement ſur cette ſurface des feuilles ſur laquelle elles ſe produiſent les premières dans l'eau de ſource. Cette obſervation me paroît indiquer que l'eau qui contient une grande portion d'air, ſur-tout d'air fixe, dérange l'opération naturelle des feuilles, par laquelle elles produiſent un air véritablement épuré ou déphlogiſtiqué. Pluſieurs expériences de ce genre m'ont convaincu que l'air obtenu des feuilles dans l'eau imprégnée d'air fixe, eſt, pour la plus grande partie, de l'air fixe; & que cette portion d'air qui ne l'eſt pas, eſt un air d'une qualité incertaine, tantôt un peu meilleure, mais, le plus ſouvent, pire que l'air commun (*a*).

(*a*) Dès que je fus de retour à Vienne, en 1780, je répétai ces expériences comme toutes les autres. Elles m'ont confirmé dans l'opinion, que l'eau ſaturée, ou fortement imprégnée d'air fixe, dérange l'opération naturelle des plantes, & que la raiſon pour laquelle j'obtenois rarement par ce moyen de l'air meilleur que l'air commun, étoit que je me ſervois alors d'eaux trop fortement chargées d'acide aérien. Je trouvai qu'en les acidulant foiblement, ſoit avec l'acide aérien, ſoit avec quelqu'autre, j'en obtins, par le moyen des plantes,

Quoiqu'il puiſſe paroître aſſez extraordinaire que la ſeule différence des eaux que j'ai employées dans ces expériences ait pu produire un réſultat ſi différent, & quoiqu'il ſoit peut-être très-difficile d'en donner une raiſon aſſez claire, le fait

---

un air déphlogiſtiqué très-bon, & abondamment. Ces recherches devoient faire un article du ſecond volume de cet Ouvrage, qui auroit dû paroître en 1781, ſi l'Imprimeur de Paris eût achevé, ſelon ſes promeſſes, dans le courant de cette année, l'Ouvrage, qui n'a paru qu'en 1785 : *Nouvelles Expériences & Obſervations ſur divers objets de Phyſique.* Cette lenteur fut cauſe que je n'oſai pas lui confier le manuſcrit de ce ſecond volume. Ce délai m'a été d'autant plus déſagréable, que j'ai fait mes expériences dans un jardin public, où tout le monde pouvoit voir tout ce que je faiſois, & que j'attachois à chaque appareil un billet qui indiquoit la nature de l'expérience, afin de ne pas me tromper dans le grand nombre. D'ailleurs, j'expliquois ce que je faiſois à ceux qui me demandoient des éclairciſſemens, & cela, ſans leur demander le ſecret ; j'ai même montré ſouvent à une compagnie nombreuſe pluſieurs découvertes, que je n'ai publiées qu'un an ou deux après cette communication. Je n'ai jamais cru les expériences avec les eaux acidulées d'une aſſez grande importance, pour en tirer des conſéquences au ſujet de l'influence des végétaux ſur notre atmoſphère, parce que nulle part, dans la nature, il ne croît des plantes dans les eaux acidulées. Je deſirerois même pouvoir faire mes recherches ſans couvrir les plantes d'eau ſimple, parce qu'il y a peu de plantes qui croiſſent naturellement dans cet élément. Étant de retour à Vienne, je trouvai bientôt le moyen de vérifier mon ſyſtême ſans couvrir les plantes d'eau. On en peut trouver une eſquiſſe dans le Journal de Phyſique, Tome XXV, page 437.

cependant ne ſouffre pas de doute, & ne doit pas paroître plus étonnant que celui que j'ai déjà détaillé, & qui démontre qu'une cauſe ſi légère, que je ne l'aurois jamais ſoupçonnée de pouvoir produire quelque choſe d'approchant, je veux dire un peu plus ou un peu moins de lumière, puiſſe être cauſe que la même plante produiſe un air d'une qualité infiniment ſupérieure à celle de l'air commun, ou un air abſolument mortel.

La chaleur, même celle du ſoleil, rend la meilleure eau moins propre à favoriſer la production de l'air déphlogiſtiqué des feuilles, quoique cette eau reprenne de nouveau ſa qualité par le froid. Ayant mis de l'eau de pompe au ſoleil, dans un bocal ouvert, juſqu'à ce qu'elle en fût échauffée conſidérablement, je la trouvai preſque entiérement inepte pour l'ouvrage des feuilles; elles ne donnèrent preſque pas d'air dans cette eau. En ayant ôté les feuilles, je laiſſai le bocal plein d'eau au jardin. Le lendemain matin, je trouvai de la glace formée dans ce bocal. Je mis des feuilles fraîches dans cette eau, lorſque le thermomètre de *Farenheit*, qu'on y tenoit plongé, marquoit 37 degrés de froid; elles donnèrent de l'air déphlogiſtiqué en

grande quantité. Le froid avoit donc rétabli la faculté de cette eau, que la chaleur lui avoit ôtée.

SECTION XVI.

Expériences qui indiquent à quel degré de pureté peut atteindre l'air déphlogistiqué & élaboré par les Plantes.

J'AI découvert, par une suite de plusieurs centaines d'expériences faites dans ma solitude, que les feuilles des plantes versent, en général, un air déphlogistiqué le plus fin ou le plus pur, quand on n'en met pas trop dans le bocal, & par conséquent, lorsque la plupart reçoivent la lumière directe du soleil. Il m'a paru que le temps le plus favorable pour la production de cet air, est entre midi & six heures du soir, au milieu de l'été, & toute autre circonstance étant égale.

EXP. 99. J'ai obtenu de quelques plantes un air déphlogistiqué si pur, que non-seulement la flamme d'une bougie y brûloit avec une lumière très-éclatante, mais même qu'elle étoit accompagnée d'une espèce de sifflement ou bruit de scintillation,

Quantité des deux airs détruite.

qu'elle a coutume d'exciter lorsque la bougie est plongée dans un air déphlogistiqué très-pur. Parmi les plantes qui me donnoient l'air déphlogistiqué le plus pur, il y avoit quelques plantes aquatiques. Les pins & les autres arbres qui contiennent de la térébenthine, me fournissoient toujours de l'air d'une pureté si exquise, qu'il falloit quelquefois six mesures d'air nitreux pour saturer deux mesures de cet air déphlogistiqué, & que $\frac{500}{800}$ des deux airs, & plus, se trouvoient détruits.

100. J'ai obtenu, en septembre, des jeunes feuilles de vigne, de l'air déphlogistiqué si pur, que l'épreuve de l'air nitreux donnoit 1.97; 1.87$\frac{1}{2}$; 1.78; 1.68;
470 2.33; 3.30.

101. J'obtins le même jour de l'air déphlogistiqué encore meilleur des vieilles feuilles de vigne; en voici l'épreuve avec l'air nitreux; 1.95; 1.85; 1.72; 1.60;
547 1.61; 2.53.

102. Quoique la qualité des airs mentionnés dans les deux expériences précédentes fût très-bonne, j'en tirois cependant encore de plus exquis de la matière verte qui s'engendre d'elle-même dans les boçaux pleins d'eau. Deux mesures de cet air étoient à peine saturées par huit mesures d'air nitreux, & $\frac{645}{1000}$ des deux airs

Quantité des deux airs détruite.

étoient détruits dans le mêlange. L'air déphlogiſtiqué que j'obtenois de cette ſubſtance que j'avois priſe d'une auge de pierre, toujours remplie d'eau par une ſource voiſine, ſe trouvoit être d'une qualité encore plus fine ; car, dans le mêlange de deux meſures de cet air avec huit meſures d'air nitreux, il ſe détruiſoit $\frac{652}{1000}$.

Quelle que ſoit la bonté exquiſe de cet air, elle n'égale cependant pas la qualité de l'air déphlogiſtiqué qu'on tire de quelques ſubſtances qui n'appartiennent pas au règne végétal, telles que le nitre, le mercure calciné, le mercure précipité rouge, &c.

Afin de faire connoître exactement la qualité des deux meilleures eſpèces d'air dont j'ai fait mention, je donnerai ici le réſultat entier de l'eſſai auquel je les ai ſoumiſes, pour pouvoir les comparer avec l'air déphlogiſtiqué du mercure précipité rouge.

L'air déphlogiſtiqué, tiré de la matière verte produite ſpontanément dans un bocal plein d'eau, donnoit le réſultat ſuivant :
2.05 ; 2.01 ; 1.93 ; 1.81$\frac{1}{2}$; 1.72$\frac{1}{2}$; 1.70$\frac{1}{2}$; 645
2.62$\frac{1}{2}$; 3.55.

Le réſultat de l'épreuve faite avec l'air déphlogiſtiqué obtenu de la matière verte

Quantité des deux airs détruite.

tirée du baſſin de pierre ſur le grand chemin, étoit 2.08; 1.07; 2.01; 1.92;
652 1.89; 1.78; 2.54; 3.48.

On peut juger combien la bonté de ces deux airs approche de celle de l'air déphlogiſtiqué tiré du mercure précipité rouge. En voici un eſſai exact: 1.63; 1.28;
795 0.93; 0.59; 0.27; 0.58; 1.02$\frac{1}{2}$; 2.05. Ainſi les deux meſures de cet air déphlogiſtiqué avoient été réduites à environ $\frac{1}{7}$, & $\frac{795}{1000}$ des deux airs avoient été détruits.

Quoique la pureté de ce dernier air fût réellement grande, il n'eſt cependant pas douteux qu'on trouvera des airs encore plus exquis. Je fus convaincu de cette vérité, lorſque j'étois préſent à l'expérience ſuivante de M. *Fontana.* Il diſſolvoit de l'or dans de l'eau régale faite d'acide marin & d'acide nitreux purs. L'air qui ſe dégageoit de l'effervеſcence étoit de l'air nitreux qui abſorboit l'air reſpirable comme l'air nitreux ordinaire. Ayant évaporé la ſolution, il l'expoſoit à un feu violent, pour en extraire l'air déphlogiſtiqué, qui ſe trouvoit être d'une pureté ſi grande, qu'il décompoſoit une quantité prodigieuſe d'air nitreux, & qu'il étoit lui-même réduit à environ $\frac{1}{70}$. Si nous avons lieu de nous attendre à des effets heureux de l'air dé-

phlogiſtiqué ordinaire, quelle eſpérance ne doit-on pas concevoir de l'uſage d'un air ſi ſupérieurement pur?

SECTION XVII.

Expériences qui tendent à découvrir l'effet des Plantes ſur l'air inflammable.

EXP. 103. JE mis une poignée de rameaux de menthe poivrée dans un bocal plein d'eau, qui contenoit deux chopines. Ayant renverſé le bocal, j'y fis monter une meſure de deux onces d'air inflammable tiré du fer, & qui étoit ſi pur, que l'air nitreux ne le diminuoit pas du tout. Je plaçai ce bocal dans une chambre toute la nuit; je trouvai le lendemain le volume de cet air un peu augmenté; mais il étoit encore également mauvais pour la reſpiration des animaux; car l'air nitreux n'en pouvoit rien diminuer.

104. Je mis, le même ſoir, une meſure de deux onces de ce même air inflammable dans un bocal de deux chopines, plein d'eau, après y avoir mis une poignée de feuilles de noyer. Je plaçai ce bocal de même dans la maiſon pendant la nuit; le lendemain, je trouvai la quantité d'air

augmentée d'environ $\frac{1}{10}$. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.90.

105. Ayant mis, le même soir, dans un bocal de la même grandeur, une poignée de persicaire brûlante, *polygonum hydropiper*, avec de l'eau, j'y fis monter une mesure de deux onces d'air inflammable; je plaçai ce bocal à côté des deux autres pendant la nuit dans une chambre; je trouvai le lendemain la quantité d'air inflammable diminuée d'environ $\frac{1}{25}$. Une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.97.

N. B. Ces trois bocaux étoient restés dans la maison, depuis le soir jusqu'au lendemain entre midi & une heure, de façon que la lumière du jour a pu avoir quelque influence sur les plantes, en faisant sortir quelque quantité d'air de la menthe poivrée & des feuilles de noyer. J'aurois dû couvrir les bocaux, pour en exclure absolument toute lumière. Malgré cette omission, les plantes n'avoient pas corrigé cet air, excepté les feuilles de noyer, mais très-peu; & cette correction venoit apparemment de la lumière du jour. Étant donc assez convaincu par ces expériences, que les plantes avoient peu, ou même point de pouvoir de corriger cet air dans

l'obſcurité, ou au moins de le rendre plus reſpirable, je voulus voir ce qu'elles feroient au ſoleil.

106. Ayant ôté tout l'air inflammable du bocal qui contenoit les feuilles de noyer (exp. 104), ſans en ôter les feuilles même, je fis monter dans ce même bocal une meſure de deux onces d'air inflammable, je l'expoſai au ſoleil depuis deux heures après-midi juſqu'à cinq heures: alors je trouvai le volume de l'air augmenté d'un quatrième; mais la qualité de l'air étoit peu changée; car une meſure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.89. Nous verrons, dans l'expérience 109, la raiſon pour laquelle ces feuilles n'ont pas corrigé cet air.

107. Après avoir ôté l'air inflammable du bocal de l'expérience 105, en y laiſſant le *polygonum hydropiper* & l'eau, j'y fis monter de nouveau une meſure de deux onces d'air inflammable; je plaçai le bocal au ſoleil pendant quatre heures, depuis deux juſqu'à ſix heures: je trouvai le volume d'air augmenté de $\frac{1}{12}$, & beaucoup corrigé; car une meſure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.33.

108. J'avois agi de même avec le bocal qui contenoit la menthe poivrée, en y mettant de nouvel air inflammable, & en

l'expofant au foleil; mais ayant oublié de marquer le réfultat, je voulus répéter l'expérience le lendemain. Je mis une poignée de menthe poivrée fraîche dans le même bocal, & l'ayant rempli d'eau & renverfé, j'y fis monter une mefure de deux onces d'air inflammable. Je l'expofai au foleil depuis une heure jufqu'à quatre & demie : pour lors je trouvai le volume d'air inflammable augmenté d'environ $\frac{1}{10}$, & tellement corrigé, qu'une mefure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.21 : ainfi fa qualité différoit déjà peu de celle de l'air commun; mais, en y approchant une bougie allumée, elle s'enflammoit avec une grande explofion.

109. Comme les feuilles de noyer, employées dans l'expérience 106, avoient très-peu corrigé, au foleil, l'air inflammable avec lequel elles avoient été renfermées la nuit précédente, je foupçonnai que ces feuilles avoient fouffert par l'eau & par l'air inflammable, & qu'ayant perdu beaucoup de leur vie ou de leur vigueur, elles n'avoient plus le pouvoir de corriger cet air, ou de donner de l'air déphlogiftiqué, qu'elles donnent, felon leur nature, au foleil, & dont l'addition auroit fans doute corrigé l'air inflammable. Je penfai donc qu'il étoit à propos de répéter cette

expérience. Je mis deux poignées de feuilles de noyer dans un bocal plein d'eau; j'y fis monter une certaine quantité d'air inflammable; j'exposai ensuite le bocal au soleil depuis midi jusqu'à cinq heures: pour lors je trouvai l'air tellement corrigé, qu'une mesure avec une d'air nitreux occupoient 1.30. Cet air fit une forte explosion à l'approche de la flamme.

Tout ceci me servoit de démonstration que les plantes possèdent le pouvoir de corriger réellement l'air le plus nuisible à la vie animale, & absolument mortel dans un instant. Mais il n'étoit pas décidé par ces faits, si les plantes possèdent assez de pouvoir pour réduire cet air à la bonté de l'air commun, supposé qu'on les laisse assez de temps avec cet air, & exposées au soleil. Afin de découvrir ce qui en étoit, je fis les expériences suivantes.

110. Ayant mis dans un bocal une poignée de branches de *polygonum hydropiper*, & dans un autre une poignée de feuilles de noyer, je fis monter dans chacun une mesure contenant environ huit onces d'air inflammable. Je laissai ces deux bocaux à l'air libre durant quarante-huit heures. Je trouvai l'air du bocal, dans lequel étoient les feuilles de noyer, tellement corrigé, qu'en le mettant à l'épreuve

Quantité des deux airs détruite.

de l'air nitreux, il paroiſſoit ſurpaſſer en bonté l'air commun, tel qu'il ſe trouvoit alors ; car une meſure de cet air inflammable avec une d'air nitreux occupoient 1.03 ; & une meſure d'air atmoſphérique avec une d'air nitreux occupoient dans le même temps 1.05. En examinant cet air à la façon de M. *Fontana*, le réſultat fut 1.91 ;
184 2.16½ ; 3.16.

Je remplis de cet air un verre cylindrique, & j'y approchai la flamme d'une bougie ; il prit feu avec une très-forte exploſion. Ceci me ſurprit beaucoup, & me fit appréhender que la preuve de l'air nitreux ne manquât entiérement dans ce cas.

Après avoir eſſayé l'air mis avec les feuilles de noyer, je ſoumis au même examen celui qui avoit été avec le *Polygonum hydropiper ;* en voici le réſultat : une meſure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 0.95 ; en y ajoutant une ſeconde meſure d'air nitreux, la marque étoit à 1.92. En l'examinant à la maniére de M. *Fontana*, le réſultat fut 1.90 ; 1.96 ;
202 2.95. Il paroiſſoit donc, par ces deux épreuves, qu'il ſurpaſſoit en bonté, de beaucoup, l'air commun.

111. Je ſoumis ce dernier air à l'épreuve de la flamme ; il fit une très-forte explo-

ſion. Étant étonné que ces deux airs fiſſent une très-forte exploſion, quoique la preuve de l'air nitreux indiquât que leur bonté ſurpaſſoit celle de l'air commun, je ſoupçonnai l'épreuve d'être fautive dans cette eſpèce d'air, & mon ſoupçon fut beaucoup augmenté, parce qu'en répétant chacune de ces expériences deux fois, j'obtins conſtamment le même réſultat.

Quantité des deux airs détruite.

112. La choſe me parut trop importante pour m'en tenir là : je réſolus de reprendre l'expérience. Je mis quelques plantes de *polygonum hydropiper* dans un bocal de huit chopines, plein d'eau; j'y fis monter une bonne quantité d'air inflammable très-pur; je le laiſſai à l'air libre depuis le dimanche juſqu'au vendredi ſuivant. En l'examinant, je le trouvai preſque auſſi mauvais pour la reſpiration, que lorſque je l'avois mis avec la plante; car une meſure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.80. Voici le réſultat de l'eſſai de M. *Fontana :* 2.58; 3.58. Un poulet 42
âgé de trois ſemaines, plongé dans cet air, y mourut en moins d'une minute.

Le réſultat de cette expérience étant entiérement différent de celui qui eſt cité dans les expériences 108, 109, 110 & 111, me faiſoit préſumer que j'avois commis

quelque erreur en les faiſant, & que l'épreuve de l'air nitreux pourroit être ſans exception. Je pris donc la réſolution de découvrir tout le myſtère, en redoublant d'attention.

113. Je fis une bonne quantité d'air inflammable, qui étoit ſi fort, que l'air nitreux ne le diminuoit en rien. Je fis monter deux chopines de cet air dans un bocal de huit chopines, plein d'eau, & dans lequel j'avois mis quelques plantes de *polygonum hydropiper*, avec leurs racines, afin de les conſerver mieux en vie; je plaçai ce bocal à une heure après-midi dans le jardin. Lorſqu'il y eut été pendant vingt-quatre heures, j'examinai l'air, & le trouvai très-corrigé, approchant déjà beaucoup, au moins en apparence, de l'état de l'air commun; car une meſure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.23 : il fit une forte exploſion à la flamme d'une bougie. Après en avoir pris la quantité d'air qui étoit néceſſaire pour l'examen, je remis le bocal au jardin, & j'en examinai de nouveau l'air, le lendemain, à une heure après-midi : pour lors je le trouvai, par l'épreuve de l'air nitreux, à-peu-près de la bonté de l'air commun; car une meſure de cet air avec une d'air

nitreux

nitreux occupoient 111, & le résultat de l'essai à la manière de M. *Fontana* donnoit 2.04; 2.33½; 3.32. Il fit cependant explosion comme auparavant.

Quantité des deux airs détruite.

168

Je replaçai de nouveau le bocal au jardin, & j'examinai l'air entre quatre & cinq heures après-midi, le même jour. Alors l'épreuve de l'air nitreux l'indiquoit meilleur que l'air commun; car une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.06½. Dans ce temps, une mesure d'air commun avec une d'air nitreux occupoient 1.08. Il étoit cependant encore explosif.

114. Ce résultat ne me laissoit plus de doute que l'épreuve de l'air nitreux ne fût fautive dans ce cas; car cet air, avec toutes les apparences d'une bonne qualité, fit encore une forte explosion à la flamme. Un jeune poulet, que je plaçois dans cet air, y devenoit malade sur le champ, & dans six minutes étoit sur le point d'expirer. Je l'en retirois destitué de tout mouvement.

115. Ayant conservé le reste de l'air inflammable qui avoit été durant six jours avec le *polygonum hydropiper* (voyez l'exp. 112) sans être notablement changé, je fis monter cet air dans un bocal plein d'eau, après y avoir mis un pied entier

Quantité des deux airs détruite.

de moutarde. Je mis le bocal à l'air libre. J'examinai l'air au bout de vingt-quatre heures. Je le trouvai tellement corrigé, qu'il paroiſſoit ſurpaſſer l'air commun; car une meſure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.02; en y ajoutant une ſeconde meſure d'air nitreux, la marque étoit à 2.00. L'épreuve de M. *Fontana*
$187\frac{1}{2}$ donnoit 1.96; $2.13\frac{1}{2}$; 3.12, & cependant cet air s'enflammoit avec une forte exploſion. Après avoir pris de ce bocal la quantité d'air néceſſaire pour cette épreuve, je le remis au jardin. Le lendemain, lorſqu'il eut été expoſé pendant quarante-huit heures à l'air libre, je ſoumis de nouveau cet air à l'examen, &, par l'épreuve de l'air nitreux, je le trouvai encore amélioré; car une meſure avec une meſure d'air nitreux occupoient 0.96, &, en y ajoutant une ſeconde meſure d'air nitreux, on avoit 1.80. Le réſultat de la méthode de M. *Fontana* étoit 1.97; 1.93; $2.72\frac{1}{2}$;
235 3.66.

Cet air faiſoit toujours exploſion avec un grand bruit. Je replaçai de nouveau ce bocal à l'air libre pendant quatre heures, dans le plus beau ſoleil. En examinant cet air, il ſe trouva encore beaucoup plus amélioré, & ſurpaſſer, en apparence, preſque du double l'air commun; car

alors une mesure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 0.94 (*a*). L'essai de M. *Fontana* donnoit 1.96; 1.87½; 2.44; 3.40. Cet air n'avoit cependant pas perdu sa force explosive.

Quantité des deux airs détruite.

260

En voulant voir jusqu'où l'air inflammable pourroit être corrigé par l'influence d'une plante, je mis une mesure de huit onces d'air inflammable dans un bocal de deux chopines, avec une plante de *polygonum hydropiper.* J'ôtois tous les quatre jours la plante, & la remplaçois par une nouvelle de la même espèce. Au bout de seize jours j'en fis l'examen. Cet air donnoit, par l'épreuve de l'air nitreux, tous les signes d'être de l'air déphlogistiqué, sans qu'il eût perdu sa vertu explosive. L'essai de M. *Fontana* donnoit 1.81; 1.56; 1.37; 2.27; 3.25. 375

Une mesure de cet air jointe à une d'air nitreux occupoient 1.84; avec deux mesures, 0.98; avec trois, 2.00.

116. Je mis dans un bocal de huit chopines une plante entière de *polygonum*

(*a*) Cet essai est incomplet; car une seconde mesure d'air nitreux auroit probablement donné 1.50, ou environ; mais, quoique j'aie oublié d'y ajouter cette seconde mesure, ou peut-être que j'aie oublié d'en faire regiftre, on pourra cependant juger exactement du résultat de l'essai nitreux, par la preuve, à la façon de M. *Fontana.*

hydropiper, en la plaçant de façon que la racine étoit au fond, & par conséquent en haut lorſque le bocal étoit renverſé. Ayant rempli d'eau ce bocal, j'y fis monter une meſure d'environ huit onces d'air inflammable très-pur. De cette manière, la racine ſe trouvoit au milieu de l'air. Je laiſſai le vaſe pendant ſix jours à l'air libre dans un jardin. En l'examinant, je ne trouvai qu'un cinquième de l'air que j'y avois mis; & cet air n'étoit plus ni inflammable, ni exploſif, & la flamme d'une bougie s'y ſoutenoit, en perdant cependant ſon éclat. Cette expérience indique que les racines des plantes aquatiques poſſèdent un pouvoir très-notable d'abſorber l'air inflammable. Quelques autres expériences m'ont auſſi confirmé la même choſe (*a*). Je compte revenir ſur cette

(*a*) N'eſt-ce pas encore un bienfait de la Sageſſe ſuprême, d'avoir donné cette faculté d'abſorber l'air inflammable aux racines des plantes aquatiques, qui croiſſent dans les eaux bourbeuſes, dont le fond eſt rempli d'air inflammable? Une partie de cet air nuiſible ſe trouve ainſi abſorbée par ces plantes avant de monter à la ſurface de l'eau, où il rendoit l'air mal-ſain, en ſe répandant par l'atmoſphère. Nous ſavons par expérience que les pays marécageux nouvellement deſſéchés répandent des exhalaiſons ſeptiques ou putrides, & très-nuiſibles aux habitans des environs. Nous avons eu, il y a trois ans, un exemple bien terrible, lorſqu'on eut fini, près de *Rotterdam*, le deſſéchement de cette immenſe étendue

matière dans le ſecond volume, après avoir conſulté mes notes avec plus de ſoin.

117. Ayant examiné, dans les expériences précédentes, l'effet des plantes ſur l'air inflammable tiré des métaux par le moyen des acides marins & nitreux, il me reſtoit à eſſayer leur influence ſur l'air inflammable des marais. En remuant le fond bourbeux d'un foſſé, je ramaſſai une quantité de cet air dans une bouteille garnie d'un entonnoir. Cet air inflammable étoit ſi pur, qu'une meſure jointe à une d'air nitreux occupoient 1.98. Je fis monter une meſure d'environ huit onces de cet air dans un bocal de deux chopines, plein d'eau, & contenant un pied de menthe poivrée, dont les racines étoient

---

de terre, dont la grandeur eſt environ la moitié de la mer de Haerlem, & qui, depuis des ſiècles, étoit couverte de 12-16 pieds d'eau : c'étoit autrefois une tourbière. Cette terre étoit à peine découverte & rendue aux mains du laboureur, qu'une immenſe quantité de plantes, pouſſant ſpontanément, couvrit toute ſa ſurface. La vigueur avec laquelle ces plantes (qui étoient le *Senecio Jacobæa & le Lythrum ſalicaria Linnæi*) végétèrent fut ſurprenante. N'eſt-il pas probable, en conſidérant ce que j'ai dit touchant la faculté des plantes, d'abſorber le mauvais air, & de répandre le bon, que les effets de ces exhalaiſons auroient été encore plus funeſtes, ſi la ſage nature n'avoit pas doué ces terres d'une fertilité extraordinaire?

ſéparées : je le plaçai au ſoleil depuis dix heures du matin juſqu'à quatre heures après-midi. En examinant cet air, je le trouvai beaucoup corrigé ; car une meſure de cet air avec une d'air nitreux occupoient 1.60. Il brûloit cependant à l'approche de la chandelle, comme auparavant ; mais il ne fit pas d'exploſion. On doit obſerver que l'air inflammable des eaux ſtagnantes eſt beaucoup plus fort que celui qu'on obtient par l'acide vitriolique ou marin & le fer ; au moins faut-il une quantité beaucoup plus petite d'air des marais que de l'autre, pour faire une forte exploſion ; une ſeule partie de cet air avec dix à douze parties d'air commun ſuffit pour produire l'effet. L'air inflammable des marais ne prend pas feu ſi aiſément que celui des métaux, de façon qu'on n'eſt pas ſûr de l'enflammer par une foible étincelle électrique, au lieu que la plus petite étincelle met le feu à l'air inflammable des métaux.

118. Je mis dans le même temps au ſoleil un bocal de la même dimenſion, contenant un pied entier de *polygonum hydropiper*. Après l'avoir laiſſé de même au ſoleil pendant ſix heures, je trouvai l'air plus corrigé que celui qui avoit été avec la menthe ; car une meſure avec une

d'air nitreux occupoient 1.48. Il paroiſſoit n'avoir rien perdu de ſon inflammabilité.

Il me ſemble que de ces expériences on peut conclure que toutes les plantes ont une faculté de corriger l'air même le plus nuiſible aux animaux, l'air inflammable; mais qu'elles ne ſont pas en état de le faire très-promptement; qu'il leur faut pluſieurs jours, ou peut-être pluſieurs ſemaines, pour rendre cet air reſpirable; qu'une plante confinée dans un eſpace ſi étroit, & couverte entiérement d'eau (excepté la partie en contact avec l'air inflammable), comme elles ont été dans les expériences détaillées, ne vit pas aſſez de temps pour achever ce changement. Il paroît auſſi par l'expérience 112, que cet air, après avoir été corrigé juſqu'à un certain degré par une plante, reprend de nouveau ſa qualité nuiſible & mortelle, ſi on le laiſſe avec la plante juſqu'à ce que l'opération vitale ceſſe, lorſque la plante ceſſe de vivre. En conſidérant tout ceci avec attention, on comprendra la raiſon de la différence de ſuccès dans les expériences 110, 111, 112, 113, 115.

Il me paroît auſſi probable que les plantes poſſèdent la faculté de changer l'air inflammable, au moins celui des mé-

taux, en un air dont la nature ne peut être connue par l'air nitreux, & qui a la faculté de faire une explosion très-forte sans addition d'un air respirable. Cet air me paroît avoir acquis la faculté explosive par une opération vitale de la plante. J'ai détaillé, dans une note ajoutée à la Section XXVI de la première Partie, l'opinion que je formois alors sur la nature de ce changement.

Je ne puis douter que la propriété d'être diminué par l'air nitreux, ou la propriété de décomposer l'air nitreux, ne soit donnée à l'air inflammable par l'air déphlogistiqué que les plantes rendent pendant le jour au soleil. M. *Fontana*, à qui j'ai communiqué ce fait, étoit aussi de cette opinion; mais je suis très-porté à croire que la qualité explosive qu'une plante donne à l'air inflammable au milieu de la nuit, en peu d'heures, ou dans un lieu fort obscur pendant le jour, est due à une opération vitale de la plante, à une faculté particulière qu'il possède, même dans un temps & un lieu où elle ne rend pas du tout d'air, ni déphlogistiqué, ni même de l'air qui puisse soutenir la flamme ou la vie d'un animal; & cette quantité d'air phlogistiqué qu'elle répand dans l'obscurité est extrêmement petite. Je soupçonne que ce

pouvoir dépend de l'avidité avec laquelle les plantes, qui ſont en pleine vigueur, abſorbent le phlogiſtique de l'air, lorſqu'il en eſt ſurchargé; car l'air inflammable tout pur peut bien brûler (& cela ſeulement quand il eſt en contact avec l'air commun); mais, s'il n'eſt pas délayé avec de l'air reſpirable, il ne fait point exploſion. Une partie du principe inflammable étant abſorbée par les plantes, le reſte eſt peut-être aſſez délayé pour faire une exploſion, ſans avoir beſoin de l'addition de quelque autre air. Quoi qu'il en ſoit, je ſoumets volontiers mon opinion au jugement du lecteur à cet égard. Pour comprendre l'influence des plantes ſur un air quelconque, il ne faut pas perdre de vue que les végétaux, en plein jour, entretiennent la ſalubrité de l'air commun, en répandant de l'air épuré dans l'atmoſphère, & en abſorbant les particules ſeptiques & phlogiſtiques, comme leur nourriture, & peut-être auſſi par quelque autre opération encore inconnue.

Mais, de tous les airs nuiſibles aux animaux, il n'y en a pas qui me ſemble être plutôt rétabli à la qualité d'air ſalubre, que l'air gâté par la reſpiration. Une plante corrige parfaitement cet air en peu d'heures. C'eſt une faculté qui nous touche

de près, un ſervice important que les végétaux nous rendent, un bienfait manifeſte de la Providence.

SECTION XVIII.

Expériences qui tendent à découvrir quelle eſpèce de Plantes ou d'Arbres infecte le moins l'air commun pendant la nuit.

EXP. 119. JE mis dans quatre bocaux de huit chopines, une égale quantité de feuilles attachées à leurs tiges, mais de quatre différens arbres. Dans l'un, je mis des feuilles de tilleul, dans le ſecond, des feuilles de chêne; dans le troiſième, des feuilles de laurier-ceriſe; dans le quatrième, des feuilles de noyer: je plaçai ces quatre bocaux renverſés ſur des aſſiettes dans la maiſon, pendant la nuit, en mettant un peu d'eau ſur les aſſiettes, afin de tenir les extrémités des tiges mouillées, & de couper toute communication avec l'air libre: je trouvai, le lendemain matin, l'air de tous les bocaux vicié. L'air du bocal dans lequel étoient les feuilles de noyer étoit devenu ſi mauvais, qu'il éteignoit la flamme d'une bougie, & par conſéquent, qu'il étoit devenu incapable

d'entretenir la vie d'un animal; celui du laurier-cerife étoit moins vicié; celui du tilleul l'étoit encore moins; & celui qui avoit été enfermé avec les feuilles de chêne étoit le moins mauvais de tous, & n'étoit pas devenu incapable d'entretenir la flamme, ni la vie d'un animal. Voici l'évaluation comparative de ces airs.

Une mefure de l'air avec lequel étoient enfermées les tiges de noyer occupoit, avec une mefure d'air nitreux, 1.53; l'air du laurier-cerife occupoit 1.26; celui du tilleul 1.16, & celui du chêne 1.10.

120. J'ai obfervé que les feuilles de vignes font moins fujettes à vicier l'air que la plupart des autres feuilles d'arbres. Parmi les plantes qu'on emploie dans la cuifine, les choux font les plus innocens de toutes celles que j'ai foumifes à cet examen.

J'avoue que ce peu d'expériences ne fuffit en aucune manière pour en tirer des conféquences pratiques; mais elles peuvent fervir aux autres phyficiens, en leur montrant le chemin à de nouvelles découvertes fur ce fujet.



SECTION XIX.

Expériences qui démontrent que les feuilles qui ſont parvenues à leur accroiſſement parfait, répandent de l'air déphlogiſtiqué, & en plus grande abondance, & d'une qualité meilleure que les jeunes feuilles, qui ne ſont pas encore à leur perfection.

EXP. 121. JE mis dans un bocal de huit chopines l'extrémité d'une branche de vigne, qui contenoit des feuilles de toute grandeur, depuis les plus jeunes juſqu'aux plus parfaites, & d'un vert foncé : le vaſe fut rempli d'eau, diſpoſé à l'ordinaire, & expoſé au ſoleil : je reſtai auprès du bocal pour examiner ce qui s'y paſſoit. J'obſervai que les feuilles développées ſe couvroient les premières de bulles d'air ; qu'elles paroiſſoient enſuite ſur celles qui étoient les plus avancées en âge après celles-ci, & qu'ainſi, par une gradation régulière, elles paroiſſoient plus tard ſur les plus jeunes feuilles, & ſur celles qui n'étoient pas encore développées. Les mêmes gradations que j'obſervois dans l'apparition des bulles, avoient auſſi lieu dans leur grandeur, celles

des vieilles feuilles étant toujours & plus nombreuses, & plus grandes.

Quantité des deux airs détruite.

122. Je mis dans un bocal de huit chopines, rempli d'eau, quelques feuilles de vigne entiérement développées : je l'exposai au soleil depuis neuf heures du matin jusqu'à deux heures après-midi; il en sortit une grande quantité d'air déphlogistiqué, dont voici la qualité : 1.95 ; 1.85 ; 1.72; 1.60; 1.61 ; 2.53. 547

123. Je mis en même temps, dans un bocal de la même grandeur, une quantité égale de feuilles de la même vigne, qui n'étoient pas parvenues à leur grandeur naturelle, & dont la couleur n'étoit pas encore d'un vert foncé. Ces feuilles ayant été au soleil, à côté des autres, pendant le même espace de temps, avoient aussi donné une grande quantité d'air déphlogistiqué, mais moins que les vieilles feuilles, & il étoit d'une qualité inférieure. En voici la bonté exacte : 1.97; 1.87½; 1.78; 1.86; 2.33; 3.30. 470



SECTION XX.

Expériences qui ſemblent indiquer que le ſoleil ſeul, & ſans l'aſſiſtance des plantes, n'eſt pas en état d'amélio1er l'air, & même qu'il le gâte.

Exp. 124. Je remplis un bocal d'eau fraîchement tirée de la pompe ; j'en mis la moitié dans un autre bocal vuide : je les renverſai tous deux ſur une aſſiette. Je plaçai l'un de ces bocaux ſur un mur, au ſoleil, pendant quatre heures, & l'autre dans la maiſon, à deux pas de la porte du jardin, du côté où le ſoleil ne donnoit pas.

J'examinai l'air des deux bocaux par l'épreuve de l'air nitreux, & je trouvai, par ſix eſſais faits l'un après l'autre, que l'air du bocal qui avoit été à l'ombre étoit meilleur que celui qui avoit été expoſé au ſoleil ; une meſure du premier bocal donnant, avec une meſure d'air nitreux, $1.06\frac{1}{2}$, & une du bocal mis au ſoleil donnant $1.08\frac{1}{2}$.

Je fis cette expérience le dernier jour de mon ſéjour en campagne, & je n'ai

pas eu le temps de la répéter, cet ouvrage étant déjà presque imprimé, & mon temps de rester en Angleterre étant expiré.

Il est assez connu que la chaleur, à un certain degré, avance la corruption des corps, même au milieu du soleil. Les plantes elles-mêmes, sans l'assistance de la lumière du soleil, donnent de l'air mortel, quoique échauffées par la chaleur de cet astre; car, dans les jours les plus chauds, elles évaporent un air très-pernicieux, & corrompent l'air commun lorsqu'elles sont placées à l'ombre, même à l'ombre des autres plantes, en plein jour, comme il est démontré dans les expériences 46, 47, 48 & 49. J'ai aussi démontré dans la Section XXVII de la première Partie, que les plantes rendent un air très-pernicieux, lorsqu'elles sont échauffées par la chaleur du feu. De ceci, il paroît assez clair que ce n'est pas la chaleur du soleil qui est cause que les plantes répandent un air épuré autour d'elles, mais principalement, & peut-être uniquement sa lumière. Je pense donc que ce qui arrivoit à l'air enfermé avec l'eau, & mis au soleil, étoit dû à un degré de corruption qu'avoit subi cette eau par la chaleur considérable du soleil, à laquelle l'air tenu dans la maison n'avoit pas été

ſujet (*a*). Ceci fait voir plus clairement pourquoi tout pays chaud eſt mal-ſain, s'il eſt bas, humide, & qu'il manque de culture & de végétation, & pourquoi les pays ſecs, ſablonneux, pierreux, peuvent être très-ſains ſans arbres & ſans culture, parce que l'humidité eſt néceſſaire à la putréfaction. Si de tels endroits ſont voiſins de la mer, l'air peut y être ſupérieurement

(*a*) L'expérience dont il eſt queſtion ici n'ayant pas été répétée, & ayant été faite à la hâte lorſque j'allois partir, n'eſt nullement déciſive. Quoi qu'il en ſoit, j'incline à croire à préſent que l'eau dont je me ſervois dans ma campagne, en Angleterre, avoit perdu beaucoup de ſon air naturel, étant échauffée par le ſoleil, & que cet air, dont j'avois déjà reconnu que la qualité étoit inférieure à celle de l'air commun (*voyez* la Section V de la première Partie), avoit détérioré un tant ſoit peu l'air enfermé avec cette même eau. Ce qui paroît rendre cette idée plus probable, eſt que l'air des différentes eaux eſt d'une différente qualité; je m'en ſuis aſſuré de plus en plus depuis mon retour à Vienne. De deux puits, qui ne ſont éloignés l'un de l'autre que de quelques pas, l'un contient une eau imprégnée d'un air meilleur que l'air commun, au lieu que l'eau de l'autre puits contient un air inférieur en bonté à l'air commun. L'eau du Danube contient une aſſez grande quantité d'air déphlogiſtiqué. M. *Fontana* a trouvé de l'air déphlogiſtiqué dans l'eau de la Seine.

Cette nouvelle raiſon que je donne du phénomène n'affoiblit nullement le reſte du raiſonnement que contient le texte, & qui regarde la cauſe de l'inſalubrité des pays marécageux, où l'eau remplie des particules putrides répand, dans l'air, des exhalaiſons ſeptiques & inflammables.

bon.

bon. Toute la pointe de l'Europe qui constitue le terrein appartenant à l'Angleterre, dans lequel Gibraltar eſt ſitué, & qui n'a qu'une étendue de peu de milles, étant preſque tous rochers, n'a guère de végétaux, & cependant eſt un endroit des plus ſalubres, malgré les chaleurs exceſſives du climat, parce qu'il n'y a pas ces ſources innombrables de corruption, qui exiſtent dans les pays humides. Cette petite langue de terrein, ces rochers arides ſont ſéparés des lignes des Eſpagnols par une plaine de ſable incultivable. Ainſi, dans cet endroit, l'air doit être fort ſain, tant par l'abſence des ſources locales de corruption, que par l'éloignement des terreins humides, & par le voiſinage de la mer dont il eſt entouré, ſur laquelle l'air eſt, en général, très-pur.

Depuis que l'édition Angloiſe a été imprimée, j'ai fait des obſervations ſur l'air de la mer, que j'ai trouvé d'une qualité ſupérieure à celui de la terre : j'ai communiqué ces expériences à la Société royale des Sciences de Londres. N'eſt-il pas probable que la grande pureté de l'air qui couvre la ſurface de la mer, dépend principalement de ce que ce volume immenſe des eaux de la mer, abſorbant les particules nuiſibles & phlogiſtiques de l'air,

ainſi que la portion d'air fixe que quelques phyſiciens célèbres admettent comme un des ingrédiens qui conſtituent la maſſe de notre atmoſphère, & que les eaux de la mer ne ſont pas ſi ſujettes à la corruption que celles des marais, tant parce que cette maſſe ne peut pas s'échauffer autant, que parce que le ſel dont elle eſt imprégnée arrête ſa tendance vers la corruption, ſur-tout dans les climats fort chauds, où l'eau de la mer eſt beaucoup plus imprégnée de ſel que dans les climats froids (*a*).

Cet article démontre de plus en plus la grande importance de la culture des terres, pour rendre l'air ſalubre; & la néceſſité de prévenir, par tous les moyens poſſibles, que l'air ne contracte une qualité nuiſible aux animaux. La culture de la terre ne ſauroit être ſuffiſante pour cet effet, s'il ſe trouve des marais dans le voiſinage. Il eſt néceſſaire, dans de tels pays, de prévenir les débordemens des rivières par des digues, de creuſer des canaux pour faire écouler les eaux de la

(*a*) Dans la mer Baltique, une livre d'eau contient environ deux dragmes de ſel; celle qui ſe trouve dans la mer entre la Grande-Bretagne & les Provinces-Unies, en contient environ une demi-once; celle de la mer d'Eſpagne une once; celle des mers entre les Tropiques, une once & demie à deux onces.

terre, avant que les chaleurs ſoient aſſez conſidérables pour accélérer la putréfaction ; enfin, il faut ſeconder la nature par des moulins, machines à feu ou autres, lorſque le terrein ſe trouve trop bas pour que l'eau croupiſſante s'écoule d'elle-même par des canaux.

SECTION XXI.

Expériences qui tendent à découvrir quelle eſt la méthode la plus exacte & la plus expéditive de juger du degré précis de la ſalubrité de l'air commun d'un pays quelconque.

J'AI parlé aſſez amplement, dans l'Introduction de la ſeconde Partie de cet ouvrage, de l'exactitude avec laquelle on peut juger du degré de ſalubrité de l'air commun, ainſi que des autres airs, en employant l'*eudiomètre* du célèbre Abbé *Fontana.* Je ne m'étois pas propoſé de parler expreſſément, dans cet ouvrage, de la façon de faire l'eſſai de l'air commun, d'autant plus que ce n'étoit pas l'objet principal de mes recherches. En acquérant journellement plus d'adreſſe dans le maniement de l'*eudiomètre*, & en eſſayant

tous les jours l'état de l'atmoſphère, je ne pouvois manquer d'obſerver de plus en plus l'utilité de cet examen, & la grande ſupériorité du procédé de M. *Fontana* pour éprouver les airs, ſur les procédés des autres phyſiciens. Comme il me manquoit, au commencement, le tube de cuivre (repréſenté *fig. III aaaa*), dans lequel on ſuſpend le tube eudiométrique, je me trouvois néceſſité de me ſervir d'un aſſez long bocal de verre plein d'eau, dans lequel je plongeois le tube, juſqu'à ce que la partie ſupérieure de la colonne d'eau fût de niveau avec l'eau du bocal, en tenant le tube à la main, par le moyen d'un linge plié en pluſieurs doubles, & mouillé, afin d'empêcher que la chaleur de la main, en échauffant le tube, ne dilatât la colonne d'air; j'eus enfin le tube de cuivre indiqué ci-deſſus, ce qui m'épargna beaucoup d'embarras. Je le crois une très-utile addition à cet appareil; on le doit auſſi à M. *Fontana*.

Quoique, en général, j'aie ſuivi la maniere de M. *Fontana*, d'examiner les airs des plantes, & même l'air commun, parce que je la croyois la plus exacte, je commençai cependant, de temps en temps, à abréger cette méthode, à examiner l'état de l'air commun en n'en mettant

qu'une ſeule meſure avec une d'air nitreux, non parce que je penſois que cela valût mieux, mais uniquement parce que je gagnois du temps, que je pouvois employer à mes recherches principales.

Enſuite, obſervant que par cette méthode abrégée je trouvois, avec préciſion, toutes les variations dans le degré de ſalubrité de l'atmoſphère, je l'ai ſuivie aſſez communément. Cette méthode eſt un milieu entre celle de deux phyſiciens qui ſe ſont diſtingués le plus dans cette branche de phyſique, le docteur *Prieſtley* & l'Abbé *Fontana.* Voici comme je m'y prends: je fais monter dans la meſure, aſſez d'air commun pour la remplir; je l'enfonce ſous l'eau pendant douze à quinze ſecondes (pour lui donner la température de l'eau), en la tenant par la couliſſe, pour ne pas échauffer la meſure par ma main; après quoi je la lève juſqu'à ce que la couliſſe ſoit de niveau avec l'eau du baquet, & dans ce moment je ferme la couliſſe en la pouſſant. L'air ainſi enfermé dans la meſure eſt ſéparé de cette quantité d'air qui étoit au-deſſous de la couliſſe, & par conſéquent ſuperflu (*a*).

(*a*) Il ne faut pas perdre de vue, en liſant cet article, les précautions à obſerver dans le maniement de l'inſ-

Ceci étant fait, je renverſe la meſure ſous l'eau, pour chaſſer l'air ſuperflu qui étoit reſté ſous la couliſſe; enſuite je fais monter cette meſure d'air dans le grand tube; je remplis la meſure de la même manière, d'air nitreux nouvellement fait, avec l'acide nitreux & du cuivre, de la manière détaillée dans les réflexions préliminaires de cette ſeconde Partie. Auſſitôt que cette meſure d'air nitreux a paſſé l'entonnoir, & eſt montée dans le tube de verre, je plonge ce tube dans l'eau, & je commence à le ſecouer dans l'inſtant que les deux airs ſe touchent, ou même avant, s'il eſt poſſible : je continue à ſecouer le tube pendant trente ſecondes, après quoi je gliſſe le tube de verre dans celui de cuivre, qui eſt plein d'eau, en prenant garde que l'air commun n'entre dans le tube de verre. Le tube de verre étant ainſi placé dans le tube de cuivre, comme on le voit dans la *figure III*, je les laiſſe au milieu du baquet, dans une ſituation verticale, pendant environ une minute, & je verſe de l'eau deſſus, afin d'amener le tube de verre exactement à

---

trument; précautions que j'ai détaillées dans les reflexions préliminaires de cette ſeconde Partie, & qu'il ſeroit ſuperflu de répéter ici.

la température de l'eau du baquet. Il eſt néceſſaire de lui ôter ainſi le degré de chaleur que la main lui a communiqué dans le temps qu'on le ſecoue, & qui peut avoir raréfié & étendu la colonne d'air, dont il s'agit de connoître exactement la longueur. Ceci étant fait, je hauſſe ou baiſſe le tube de verre dans l'échelle, juſqu'à ce que la partie inférieure de la courbure, que forme l'extrémité de la colonne d'eau, coïncide avec le zéro de l'échelle. Le tout étant ainſi arrangé, j'obſerve à quel nombre de l'échelle répond la diviſion du tube qui ſe trouve au-deſſus de la colonne d'eau. S'il arrive que la colonne d'air formée par les deux meſures employées occupe moins d'eſpace que l'étendue d'une ſeule meſure (ce qui a lieu lorſque l'air commun eſt d'une pureté extraordinaire, par exemple, dans le temps de la gelée), il eſt néceſſaire de joindre la marque de la diviſion du tube de verre avec le zéro de l'échelle, & de compter les ſubdiviſions qui ſe trouvent entre cette marque & la colonne d'air, ou la partie inférieure de cette courbure que forme l'extrémité de la colonne d'eau. Il faut ſe ſouvenir que l'uſage du tube de cuivre eſt principalement pour y ſuſpendre le tube de verre, & pour mettre la colonne

d'eau dans ce tube de verre de niveau avec l'eau du dehors : la raiſon de ceci eſt trop palpable pour en occuper le lecteur.

Le nombre des ſubdiviſions qui reſtent des deux cens ſubdiviſions ou des deux meſures entières d'air employées, indique le degré de bonté de l'air atmoſphérique, ou de quelque autre air dont on a voulu connoître la bonté, & qui approche de la bonté de l'air atmoſphérique, ou qui eſt d'une qualité inférieure à celle de l'air commun. Mais cette méthode ſimple & expéditive ne ſuffit pas pour découvrir la bonté exacte de l'air déphlogiſtiqué, parce que cet air ne peut être ſaturé par une égale quantité d'air nitreux : il lui en faut pluſieurs meſures avant d'être entiérement ſaturé.

J'ai fait communément tout l'examen de l'air commun dans l'eſpace d'une ou de deux minutes ; & la conformité de différentes expériences étoit ſi grande, que dans dix épreuves faites l'une après l'autre avec le même air, ſouvent le réſultat ne donnoit pas la différence d'un centième des deux meſures d'air employées.

J'ai trouvé en général que le degré de ſalubrité de l'air varioit entre 1.03 & 1.09, c'eſt-à-dire, que de deux meſures d'air,

l'une d'air commun & l'autre d'air nitreux, il restoit en général une mesure entière & 39 centièmes d'une autre mesure (*a*).

Si on emploie un tube de verre plus long, & qu'on fasse les grandes divisions en proportion, par exemple, de quatre ou de cinq pouces au lieu de trois, le résultat pourra être encore plus exact. Mais il est à propos que les deux mesures d'air ne remplissent pas plus de la moitié du tube, de crainte qu'en secouant fortement le tube dans l'eau, l'air commun n'y entre, & ne gâte toute l'expérience.

Dans les ouvrages du docteur *Priestley*, on voit qu'une mesure d'air commun & une d'air nitreux occupoient quelquefois 1.20, & souvent beaucoup plus: cela dépendoit de deux causes; savoir, de ce qu'il ne secouoit pas le vase dans lequel le mêlange se faisoit, & de ce qu'il mettoit les deux airs dans un vase, avant de les mettre dans le tube gradué. Voici sa méthode : il met dans un bocal assez large, une mesure d'air commun : il y

(*a*) Il faut se rappeller que ces expériences ont été faites près de Londres, en été. Lorsque je les ai répétées sur la mer, & dans le temps de gelée sur terre, le résultat a été différent. Une mesure d'air commun avec une d'air nitreux n'occupoient souvent que 0.94, ou quatre-vingt-quatorze centièmes d'une seule mesure.

joint une mesure d'air nitreux : il laisse ces deux airs s'incorporer tranquillement pendant un certain temps ; après quoi, il fait monter le mêlange de ces deux airs dans le grand tube divisé & subdivisé pour faire ces essais. Cette méthode est fort simple ; mais M. *Priestley* lui-même convient qu'elle est sujette à des variations & incertitudes qui dépendent de la méthode même, plutôt que de la variation de l'air commun.

Je me suis donné de la peine pour découvrir la raison de ces variations dans le résultat. Je me contenterai d'ajouter une expérience que j'ai imaginée, & qui pourroit, à ce que je pense, répandre quelque lumière sur ce sujet important.

J'ai rempli d'air commun un bocal qui en contenoit assez pour toutes les expériences suivantes. Je commençai par examiner l'exact degré de bonté de cet air, en me servant de la méthode simple & expéditive qui m'étoit déjà devenue familière. Je trouvai, par six essais faits l'un après l'autre, qu'une mesure de cet air & une d'air nitreux occupoient 1.06½, ou une mesure entière & 6½ centièmes de mesure. M'étant assuré du degré exact de bonté de cet air, j'en mis une mesure dans cinq verres cylindriques de différente

capacité; j'ajoutai dans chacun une meſure d'air nitreux. Après les avoir laiſſé repoſer pendant une heure, j'examinai la maſſe reſtante des deux meſures, en tranſvaſant l'air de chaque verre dans le tube gradué; je trouvai que la colonne d'air étoit d'autant plus courte, que le vaſe dans lequel le mêlange des deux airs avoit repoſé, étoit d'un diamètre plus grand. Je voulus eſſayer de réduire enſuite à un moindre volume chacun de ces mêlanges, en ſecouant le tube dans l'eau; mais j'eus peine à en réduire un ſeul à un volume ſenſiblement plus petit.

Afin de donner une idée préciſe de la différence que je trouvois dans le réſultat de ces cinq eſſais, je joindrai ici leur détail exact.

La maſſe reſtante du mêlange de deux airs mis dans le vaſe du diamètre le plus grand, étant monté dans le tube gradué, y occupoit . . . . $1.10\frac{1}{2}$.	Ce même mêlange, après avoir été ſecoué pendant une minute dans l'eau, occupoit $1.10\frac{1}{2}$.
Le mêlange qui avoit repoſé dans le vaſe du diamètre le plus approchant du premier, occupoit . . . . . $1.23\frac{1}{2}$.	. . . . 1.22.
Celui du vaſe dont le	

diamètre approchoit le plus au second, occupoit	1.28½. . . .	1.28.
Celui qui avoit été dans le vase du diamètre suivant occupoit . .	1.35 . . .	1.35.
Celui qui avoit été dans le vase du plus petit diamètre, ...	1.44 . . .	1.43.

J'ai déjà dit plus haut, que selon M. *van-Breda*, il est nécessaire que le tube eudiométrique soit rempli d'eau distillée dans le moment qu'on va y faire monter l'air commun pour l'essayer; mais que cette précaution n'est pas nécessaire pour un essai d'air déphlogistiqué.

Depuis la publication de la première édition de ce livre, j'ai trouvé moyen de faire l'essai d'un air déphlogistiqué quelconque dans le même espace de temps que j'emploie pour faire un essai d'air commun. Mais ce seroit grossir mal-à-propos ce volume, que de vouloir y détailler cette méthode, puisque je l'ai amplement décrite dans les *Nouvelles Expériences & Observations de Physique*, imprimées à Paris en 1785, chez *Barrois* le jeune. J'en ai parlé aussi dans un Mémoire inséré au Journal de Physique, T. XXVI, p. 339; où on trouve aussi les réflexions nécessaires

au ſujet de la méthode qu'emploie M. *van-Breda* pour eſſayer l'air commun. J'en ai parlé encore dans un Mémoire inſéré au même Journal, Tome XXIV, p. 342 & 343. Toutes ces pièces ſe trouvent dans la Traduction Hollandoiſe & Allemande de l'Ouvrage que je viens de citer.



EXPLICATION

DES FIGURES.

N. B. *Les dimenſions ſont toutes priſes ſelon la meſure de Paris.*

Fig. 1. APPAREIL pour faire de l'air nitreux, poſé dans un baquet de fayance. *a* eſt le flacon contenant des morceaux de fils de cuivre rouge, & eſt rempli d'eau forte. *b*, le tube de verre, dont une extrémité, uſée à l'émeri dans le gouleau du flacon *a*, conduit l'air nitreux dans le vaſe de verre *c* rempli d'eau.

Fig. 2. *a a*. Le tube eudiométrique garni de l'échelle mouvante *c c*. Ce tube doit être aſſez ſerré dans l'échelle pour pouvoir être ſuſpendu par ſon moyen, de façon cependant qu'on puiſſe le faire gliſſer aiſément où on veut, dans l'échelle. La partie inférieure de l'échelle, qui eſt élaſtique, a cet effet. Il eſt bon de garnir en dedans cette partie élaſtique d'une pièce d'éponge fort mince, afin d'empêcher que le cuivre ne frotte contre le tube, & ne l'endommage. Les petits trous qu'on

voit à la partie ſupérieure & inférieure de l'échelle ſervent à y paſſer un fil pour attacher l'éponge. La partie ſupérieure du tube de verre eſt fermée hermétiquement, ou, ce qui vaut mieux, bouchée par un bouchon de verre uſé à l'émeri dans l'ouverture, & affermi dans ſa place par du maſtic échauffé. La partie inférieure de ce tube de verre eſt ouverte & garnie d'une pièce de cuivre *b b*, un tant ſoit peu formée en entonnoir. Cette pièce de cuivre contribue beaucoup à fortifier le tube.

La longueur du tube de verre doit être de 14 à 18 pouces; le diamètre interne d'un demi-pouce. Si le diamètre eſt trop petit, l'air y monte par bulles ſéparées; s'il eſt trop large, l'air y monte avec trop de célérité.

On voit ce tube diviſé en différentes parties égales, chacune d'environ trois pouces de longueur. Ces marques circulaires y ſont faites légérement par une lime ou un diamant.

Fig. 3. Le tube eudiométrique ſuſpendu dans le tube de cuivre, de la manière qu'il doit être, lorſqu'on examine la longueur de la colonne d'air. La partie inférieure de la courbure que forme la colonne d'air, où elle eſt en contact avec

l'eau, doit être exactement de niveau avec le o ou le commencement de la division de l'échelle de cuivre. Le tube de verre est suspendu dans le tube de cuivre par les trois pivots de l'échelle de cuivre, qui reposent sur un anneau ou rebord placé près de la partie supérieure du tube de cuivre, en dedans. Le tube de cuivre doit être plein d'eau. Il est représenté transparent, afin de faire voir la façon dont le tube de verre est suspendu, lorsqu'on fait l'observation.

a a a a représente le tube de cuivre. *b b* représente l'anneau sur lequel reposent les trois pivots de l'échelle mobile.

L'espace que chaque division marquée sur le tube de verre occupe, est divisée sur la partie supérieure de l'échelle mobile en cent parties égales. On y voit sur les deux côtés les nombres marqués en sens contraire, pour la plus grande commodité de l'observateur. L'avantage qui résulte de ce double arrangement des chiffres, est trop évident pour avoir besoin d'un commentaire.

On peut faire ces divisions de $3\frac{1}{2}$, ou même de quatre pouces, si l'on veut avoir plus grandes les subdivisions ou centièmes gravées sur l'échelle de cuivre. On peut se les représenter d'une grandeur quelconque,

conque, par le moyen d'une loupe qui étoit repréſentée dans la planche de la première édition, & que j'ai omiſe ici, parce que je ne m'en ſers plus.

Fig. 4. La partie de l'échelle qui porte les diviſions, ſéparée de la partie inférieure qui porte les trois pivots de ſuſpenſion.

Fig. 5. Cette dernière partie de l'échelle eſt découpée en bas, afin qu'elle ait de l'élaſticité pour embraſſer étroitement le tube de verre. Il eſt à propos de garnir cette partie élaſtique d'un morceau d'éponge fort mince, pour empêcher que le cuivre ne frotte le tube de verre.

Fig. 6. Anneau de cuivre fixé à la partie ſupérieure & interne du tube de cuivre, & ſur lequel poſent les trois pivots de l'échelle. On y remarque trois inciſions qui ſervent à faire paſſer les trois pivots de l'échelle, lorſqu'on veut ſe ſervir du tube de cuivre comme d'un étui, pour y enfermer le tube de verre avec l'échelle. Quoique ces trois inciſions ſoient ici à une égale diſtance l'une de l'autre, il vaut cependant mieux qu'elles ne forment pas un triangle équilatéral, de même que

les trois pivots, afin qu'il n'arrive pas fréquemment, que dans le temps d'une observation, les trois pivots paſſent à travers l'anneau; ce qui fait tomber le tube de verre au fond du tube de cuivre. Ces trois inciſions ne ſont d'aucune utilité, ſi on ne veut jamais ſe ſervir de tube du cuivre, en guiſe d'étui.

Fig. 7. La meſure dans ſon chaton de cuivre. On voit à la plaque inférieure un reſſort de cuivre, dont une extrémité porte un pivot qui paſſe par un trou fait dans cette même plaque, à laquelle l'autre extrémité du reſſort eſt fixée par un clou ou une vis. Ce pivot eſt reçu dans une rainure creuſée dans la partie inférieure de la valvule ou couliſſe, & ſert à affermir un peu cette couliſſe, par le reſſort, à l'endroit où on veut l'arrêter, & à empêcher en même temps que cette couliſſe ne ſorte de ſon chaton. Cette rainure & le reſſort ſont repréſentés dans la *fig.* 9. La meſure doit contenir exactement autant d'air qu'il faut pour remplir une diviſion du tube de verre.

Fig. 8. Les différentes pièces de la meſure repréſentées ſéparément. *a* eſt la

mesure de verre : son orifice est ici représenté trop étroit, en proportion du diamètre du tube eudiométrique ; car il est à propos que le diamètre de la mesure, sur-tout son orifice, soit plus large que le tube de verre ou eudiométrique, puisqu'elle doit pouvoir se vuider, dans un instant, de tout l'air qu'elle contient, afin d'avoir la main droite libre dès qu'on a renversé la mesure sous l'entonnoir. *b* est la partie du chaton qui reçoit la mesure. *c* est la pièce du chaton qui reçoit la coulisse *e* ; elle est composée de deux lames de cuivre, qui laissent entre elles une loge dans laquelle la coulisse se meut librement. *d* est la partie inférieure du chaton fait en forme d'un entonnoir. Cet entonnoir sert à y loger l'air exclu de la mesure, lorsqu'on la ferme en poussant la coulisse en dedans.

Fig. 9. La coulisse avec la pièce représentée par *c* dans la *fig.* 8, vue pardessous pour donner une idée plus exacte du ressort & de la coulisse.

Fig. 10. La cuve ou le baquet qui sert aux expériences eudiométriques. Sa longueur en dedans est de deux pieds, sa profondeur est de treize pouces, sa largeur de dix-sept pouces. On le remplit

d'eau, à environ deux pouces du bord. *a* eſt la planche ſur laquelle les différens vaſes dont on ſe ſert ſouvent, ſe placent. Elle doit être fixée dans le baquet à $3\frac{3}{4}$ de pouce du bord du baquet. La longueur de cette planche eſt de neuf pouces, ſon épaiſſeur de deux pouces : elle eſt creuſée pardeſſous en forme d'entonnoir, dont on voit l'ouverture en-deſſus. *d* eſt un entonnoir de verre fixé dans un cercle de cuivre, & uni à la planche par une lame de cuivre, de façon qu'on peut très-aiſément l'en ôter. Cet entonnoir eſt large & plat par en haut, pour recevoir les vaſes d'une grandeur médiocre qu'on veut remplir de quelque air. Cet entonnoir eſt fort commode pour y placer le tube eudiométrique, en eſſayant des airs : on l'y tient affermi par la main gauche. Il peut être fait de cuivre, quoique le verre ſoit préférable. *b b*, le ſupport du baquet : ſa hauteur doit être telle qu'on puiſſe mettre les genoux deſſous le baquet, *e e*, ſont des creux d'un pouce & demi de profondeur & de deux ou trois pouces de longueur; ils ſervent à loger la courbure des tubes par leſquels on veut faire paſſer des airs dans les cloches, par exemple l'air inflammable, l'air fixe, ou tel autre qu'on veut. On place alors la retorte ou le vaſe

dans lequel on développe ces airs, hors du baquet.

Fig. 11. La planche du baquet représentée seule & renversée, pour faire voir la forme de l'entonnoir creusé dans sa substance.

Fig. 12. Baquet de bois très-fort, rempli de mercure, pour des expériences qu'on ne peut pas faire dans un baquet rempli d'eau. Il y a des airs qui ne souffrent pas le contact de l'eau sans être détruits ou absorbés; tel est l'air tiré des spaths phosphoriques par le moyen de l'acide vitriolique; l'air alkalin & plusieurs autres, dont on peut voir le détail dans les Ouvrages du docteur *Priestley*, & de différens auteurs après lui. Ce baquet consiste en deux boëtes de bois très-fortes. *a a a a* est la boîte qui contient le mercure : elle a en dedans onze pouces six lignes en longueur, quatre pouces deux lignes de profondeur, & autant de largeur. La planche *c* est fixée à un pouce deux lignes de distance du bord : son épaisseur est de sept lignes. Le tube *d* fait l'ouverture de l'entonnoir creusé à la surface inférieure de cette planche.

Cette boîte est placée dans une autre

boîte auſſi très-forte *b b b b*, laquelle ſert à recevoir le mercure qui peut ſe répandre en faiſant des expériences.

Fig. 13 repréſente en face la planche exprimée par *c* dans la figure précédente : elle eſt vue ici de deux côtés : *a* la repréſente pardeſſus. On y voit à l'entour de l'ouverture de l'entonnoir, quatre enfoncemens arrangés en croix : ils ſervent à faire ſortir aiſément le mercure lorſqu'on fait monter de l'air dans un vaſe renverſé rempli de mercure, & poſé ſur l'orifice de l'entonnoir. *b* repréſente la même planche pardeſſous, pour faire voir le creux de l'entonnoir.

Fig. 14. Le profil de cette planche pour repréſenter la forme de l'entonnoir & la figure de l'orifice de l'entonnoir prolongé en tube. Les côtés de la planche ſont taillés en biſeau pour être reçus dans une rainure creuſée dans les parois internes du baquet. Cette conſtruction empêche que la planche miſe en ſa place ne puiſſe être ſoulevée par la preſſion du mercure, & elle fait qu'on peut aiſément ôter du baquet cette planche, & la remettre à ſa place.

Fig. 15. Un entonnoir de cuivre

portatif, qu'on peut fixer à tout baquet ou ſceau d'eau. Cet appareil eſt fort commode pour faire des expériences en voyage. *a* repréſente la partie ſupérieure de l'entonnoir qui eſt fort large & plate, pour y placer non-ſeulement le tube de l'Eudiomètre, mais auſſi des vaſes aſſez larges pour ſe ſoutenir eux-mêmes, ſans les tenir par la main. *b* eſt un anneau de cuivre dans lequel on place l'entonnoir lorſqu'on travaille.

Fig. 16. Une eſpèce de tenaille qu'on peut attacher au bord du baquet, & qui ſert à maintenir le col des ballons & autres vaſes, dans leſquels on reçoit l'air tiré de différens corps par le moyen du feu. Cet inſtrument eſt fort utile dans différentes opérations, pour leſquelles, ſans lui, on auroit beſoin d'être aidé par quelqu'un.

FIN.

POST-SCRIPTUM.

DEPUIS que j'ai écrit ce qui ſe trouve page 103, touchant la particularité des conferves, ſur-tout de la *conferva rivularis*, qui paroît faire une exception entre toutes les plantes connues, en ne ſe tournant pas par préférence vers la lumière, il m'eſt venu un doute ſur ce fait : en voici la ſource : dans l'incertitude, ſi les conferves & les tremelles doivent être claſſés parmi les végétaux ou parmi les zoophytes, j'ai employé beaucoup d'attention depuis 1780, à examiner ſi ces êtres ſuivoient la loi générale de tous les végétaux, de s'incliner vers la lumière, ſi elle les frappe conſtamment du même côté (*a*). Je ne voulus cependant pas regarder cette direction comme une preuve déciſive de la nature végétale, ni l'indiffé-

(*a*) Je me ſouviens d'avoir lu dans des Ecrivains de réputation, qu'il y a des plantes qui s'inclinent par leur nature conſtamment vers le côté oppoſé au ſoleil. Je crois que ces Ecrivains ſe ſont trompés, en prenant un accident pour une loi, un cas fortuit pour une règle. Je ne doute pas qu'il n'y ait des plantes qui, par leur conformation particulière, ou par leur roideur naturelle, ne s'inclinent jamais plutôt vers l'un que vers l'autre côté ; mais je penſe qu'on peut enviſager l'inclinaiſon vers la lumière comme une loi générale parmi les végétaux proprement dits.

rence vers la lumière comme une raiſon d'exclure un être du règne végétal. Il me fut aſſez facile de me convaincre que les fibres de la *conferva rivularis* ne s'inclinent pas par préférence vers la lumière; mais je ne pus jamais me décider relativement à l'inclinaiſon dans les tremelles, ſur-tout de celle de la *tremella noſtoc* (que j'ai ſeule ſoumiſe à cette recherche), parce qu'on la trouve généralement compoſée des feuilles ou lames très-épaiſſes, très-irrégulières & remplies de ſuc, de façon que leur configuration paroît s'oppoſer à toute inclinaiſon que la lumière pourroit leur donner. D'ailleurs cette plante (ſi tant eſt qu'elle mérite ce nom) ſe deſſèche entièrement après que le ſoleil a pu luire deſſus pendant quelques heures, pour reprendre dans une ſeule nuit ſa forme dodue & ſa verdure, lorſqu'une forte roſée ou une pluie lui a rendu l'humidité que le ſoleil lui avoit enlevée. Ce deſſéchement, qui la réduit à un très-petit volume, & la rend méconnoiſſable, & cette reſtauration ſubite, ont donné lieu aux idées ſingulières, que le vulgaire & les adeptes ont formé de cet être, & continuent encore d'en former, non comme d'une production de la terre, mais comme d'une ſubſtance formée dans l'air, & précipitée des hautes

régions de l'atmoſphère pendant la nuit.

Ayant trouvé le moyen de faire croître où je veux une quantité quelconque de cette eſpèce de tremelle, j'ai eſpionné à mon aiſe cette ſubſtance placée dans un endroit approprié à cette obſervation, dans l'eſpérance de pouvoir décider ſi avant qu'elle ſoit parvenue à l'état maſſif & à la forme irrégulière que nous lui trouvons dans les lieux de ſa naiſſance, lorſqu'on peut la reconnoître pour ce qu'elle eſt; ſi, dis-je, elle ne s'incline pas par ſa nature vers la lumière au commencement de ſon accroiſſement. Dans cette vue, je fis pouſſer quelques centaines de ces prétendues plantes dans un eſpace d'environ quinze pouces de diamètre, en plaçant le petit champ de façon que la lumière du ſoleil ne pouvoit y parvenir que d'un ſeul côté: je vis alors que la partie ſupérieure de chacune de ces tremelles s'inclinoit dès ſa naiſſance vers le ſoleil très-manifeſtement.

Cette obſervation m'ayant donné lieu de ſoupçonner qu'une telle inclinaiſon pourroit auſſi avoir lieu dans la *conferva rivularis*, lorſqu'elle commence à lever, je fis pouſſer ſur pluſieurs de ces petits champs, ſur leſquels je faiſois croître la *tremella noſtoc*, une grande quantité de

cette conferve. J'obſervai tous les jours ſi leur direction, en pouſſant, étoit vers la lumière ; mais je n'obſervai pas que les filamens s'inclinaſſent plutôt d'un côté que de l'autre dans aucun temps de leur accroiſſement. La relation des conferves avec les tremelles, dont je parlerai plus amplement dans un autre volume, m'auroit fortifié dans le ſoupçon dont je viens de parler, ſi une attention redoublée n'avoit confirmé mon obſervation précédente ; relation dont j'ai déjà parlé dans le ſecond volume de la ſeconde édition de mes Mêlanges, traduits en Allemand par le Profeſſeur *Molitor*, & publiés à Vienne, chez *Wapler*, en 1784. On en trouve un abrégé dans le Journal de Phyſique, tome XXV, page 1. Je me contente ici d'alléguer, comme en paſſant, le fait que j'ai obſervé, & que j'ai envie d'examiner ultérieurement.





TABLE DES MATIÈRES.

A

B

C

F

H

K

L

Comment

O

P

R

FIN.

ERRATA.

PAGE 64, *lin. 3 de la note, effacez les mots* je l'ai omis *& les ſuivans.*

185, *lin. 1* : Spy, *liſez* Ipu.

238, *liſez* ultima *en marge.* 405, *liſez* 504.

280, *lin. 1*, vuidé, *liſez* vuide.

APPROBATION.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde-des-Sceaux, un Imprimé qui a pour titre: *Expériences ſur les Végétaux, &c. nouvelle édition revue & augmentée.* Cet ouvrage offre un grand nombre de phénomènes ou effets phyſiques qui n'avoient point été remarqués avant l'Auteur, M. INGEN-HOUSZ : ils ſont très-curieux par eux-mêmes, & il eſt utile de les connoître, parce que la ſanté & la vie des animaux & des végétaux, ſans ceſſe ſoumis à leur action, en éprouvent du bien ou du mal. Il ne contient rien qui doive en empêcher l'impreſſion. A Paris, ce 15 Décembre 1786.

LE BEGUE DE PRESLE.

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre : A nos amés & féaux Conſeillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conſeil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils & autres nos Juſticiers qu'il appartiendra : SALUT. Notre amé le ſieur BARROIS le jeune, Libraire, nous a fait expoſer qu'il deſireroit faire imprimer & donner au Public les Œuvres de M. INGEN-HOUSZ, s'il nous plaiſoit lui accorder nos Lettres de privilège pour ce néceſſaires. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter l'Expoſant, nous lui avons permis & permettons par ces Préſentes, de faire imprimer leſdits Ouvrages autant de fois que bon lui ſemblera, & de les vendre, faire vendre & débiter par tout notre Royaume; Voulons qu'il jouiſſe de l'effet du préſent Privilège, pour lui & ſes hoirs à perpétuité, pourvu qu'il ne le rétrocède à perſonne; & ſi cependant il jugeoit à propos d'en faire une

Cession, l'Acte qui la contiendra sera enregistré en la Chambre Syndicale de Paris, à peine de nullité, tant du Privilège que de la Cession; & alors, par le fait seul de la Cession enregistrée, la durée du présent Privilège sera réduite à celle de la vie de l'Exposant, ou à celle de dix années, à compter de ce jour, si l'Exposant décède avant l'expiration desdites dix années; le tout conformément aux articles IV & V de l'Arrêt du Conseil du 30 Août 1777, portant Réglement sur la durée des Privilèges en Librairie. FAISONS défenses à tous Imprimeurs, Libraires & autres personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangère dans aucun lieu de notre obéissance; comme aussi d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre, débiter ni contrefaire lesdits Ouvrages, sous quelque prétexte que ce puisse être, sans la permission expresse & par écrit dudit Exposant, ou de celui qui le représentera, à peine de saisie & de confiscation des exemplaires contrefaits, de six mille livres d'amende, qui ne pourra être modérée, pour la première fois; de pareille amende & de déchéance d'état en cas de récidive, & de tous dépens, dommages & intérêts, conformément à l'Arrêt du Conseil du 30 Août 1777, concernant les contrefaçons. A la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression desdits Ouvrages sera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en beau papier & beaux caractères, conformément aux Réglemens de la Librairie, à peine de déchéance du présent Privilège; qu'avant de les exposer en vente, le Manuscrit qui aura servi de copie à l'impression desdits Ouvrages, sera remis dans le même état où l'Approbation y aura été donnée ès mains de notre très-cher & féal Chevalier, Garde-des-Sceaux de France, le Sieur HUE DE MIROMESNIL, Commandeur de nos Ordres; qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothèque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier, Chancelier de France, le Sieur DE MAUPEOU, & un dans celle dudit Sieur HUE DE MIROMESNIL: le tout à peine de nullité des Présentes; DU CONTENU desquelles vous MANDONS & enjoignons de faire jouir ledit Exposant & ses hoirs, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit

fait aucun trouble ou empêchement. VOULONS que la copie des Présentes, qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin desdits Ouvrages, soit tenue pour duement signifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés & féaux Conseillers-Secrétaires, foi soit ajoutée comme à l'original. COMMANDONS au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis, de faire, pour l'exécution d'icelles, tous actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de Haro, Charte Normande & Lettres à ce contraires : Car tel est notre plaisir. Donné à Versailles le trente-unième jour du mois de Décembre, l'an de grace mil sept cent quatre-vingt-six, & de notre Règne le treizième. *Par le Roi en son Conseil.*

LE BEGUE.

Regiſtré sur le Regiſtre XXIII de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, n°. 901, fol. 135, conformément aux dispositions énoncées dans le présent Privilège ; & à la charge de remettre à ladite Chambre les neuf Exemplaires prescrits par l'Arrêt du Conseil du 16 Avril 1785. A Paris, le 9 Janvier 1787.

KNAPEN, Syndic.

A PARIS, de l'Imprimerie de STOUPE.

Damaged 11/83

26/4/79

3/10

